மூன்றாம் கண்

ஏற்காடு இளங்கோ

மூன்றாம் கண்

ஏற்காடு இளங்கோ

freetamilebooks.com

மூன்றாம் கண்

மூன்றாம் கண்

மூன்றாம் கண்

ஏற்காடு இளங்கோ

மின்னூல் வெளியீடு : freetamilebooks.com

மின்னூலாக்கம் - லெனின் குருசாமி - guruleninn@gmail.com

அட்டைபடம் - மனோஜ் குமார் - socrates1857@gmail.com

This book was produced using pandoc

என்னுரை

பல கோடிக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்பு நடந்த சம்பவங்கள் எப்படி நடந்தன, அதன் அறிவியல் பின்னணி என்ன என்பதைப் பற்றி விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ந்துகொண்டே இருக்கின்றனர். ஆராய்ச்சி

என்பது அனைத்துத் துறைகளிலும் நடந்துகொண்டே இருக்கிறது. பூமி உள்பட பிரபஞ்சம் எப்படி இயங்கிக்கொண்டே இருக்கிறதோ, அதுபோலவே அறிவியல் அறிஞர்களும் இயங்கிக்கொண்டே இருக்கின்றனர். இயக்கம் இல்லாமல் எதுவும் இல்லை. விஞ்ஞானிகளின் தொடர் ஆய்வின் காரணமாக புதிய கண்டுபிடிப்புகள் நிகழ்ந்த வண்ணம் இருக்கிறது. எது ஒன்றாக இருந்தாலும் அதில் புதைந்து கிடக்கும் அறிவியலை கண்டுபிடிப்பது என்பதே அறிவியலின் நோக்கமாகும். புதிய கண்டுபிடிப்புகள் சமூக வளர்ச்சிக்கும், அறிவியல் முன்னேற்றத்திற்கும், அறிவியல் பார்வையை வளர்ப்பதற்கும் கொண்டு செல்கிறது! இந்தப் புத்தகத்தில் இடம் பெற்றுள்ள அறிவியல் கட்டுரைகள் நமக்கு பல்வேறு புதிய தகவல்களை தரக்கூடியது. இதுபோன்ற புதிய தகவல்களை ஒவ்வொருவரும் தேடி, கண்டுபிடித்து படிப்பது மிகவும் அவசியம் என்கிற நோக்கிலேயே இக்கட்டுரைகளின் தொகுப்பினை புத்தகமாக உருவாக்கியுள்ளேன். இந்தப் புத்தகத்தை எழுதுவதற்கு எனக்கு ஒத்துழைப்புக் கொடுத்த என் மனைவி திருமிகு இ.தில்லைக்கரசி அவர்களுக்கு எனது நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன். இப்புத்தகத்தைச் செழுமைப்படுத்திக் கொடுத்த ஓய்வு பெற்ற ஆசிரியர் திருமிகு செ.நமசிவாயம் அவர்களுக்கும், தட்டச்சு செய்து கொடுத்த திருமிகு நா.மு.கார்த்திகா அவர்களுக்கும் எனது நன்றி. எனது கட்டுரைகளை தொடர்ந்து வெளியிட்டு வரும் ஜெயம் முரசு இதழுக்கும் எனது நன்றி. இந்தப்புத்தகத்தை உங்கள் கரங்களில் தவழவிட்ட freetamilebooks.com குழுவினருக்கும் எனது மனமார்ந்த நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

வாழ்த்துகளுடன்

ஏற்காடு இளங்கோ

1. விண்வெளி நிலையத்தில் பூத்த முதல் மலர்

மனிதர்களாகிய நாம் பல்வேறு இடங்களுக்கு தினமும் பயணம் செய்து கொண்டிருக்கிறோம். ஆனால் பயணங்களில் மிகவும் கடினமான பயணமாகக் கருதப்படுவது விண்வெளிப் பயணமாகும். விண்வெளி என்பது பூமியிலிருந்து 200 கிலோ மீட்டர் தொலைவிலிருந்து தொடங்குகிறது. ஆனால் இந்த 200 கி.மீ உயரத்திற்குச் செல்வது என்பது மிகமிகக் கடினமானது.

விண்வெளியில் காற்று கிடையாது. விண்வெளி இருண்டு போய் கருமையாக இருக்கும். அங்கு புவி ஈர்ப்பு விசை கிடையாது. ஆகவே எடையற்ற தன்மை நிலவும். அதனால் அங்கு அனைத்துப் பொருட்களும் மிதக்கும். மனிதர்கள் அங்கு வாழ்வது சிரமம். பாதுகாப்பான விண்கலம் மற்றும் விண்வெளி உடை அணிந்து கொண்டே அங்கு உயிர் வாழ முடியும்.

ராக்கெட் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பின்னரே விண்வெளிப் பயணம் என்பது சாத்தியமானது. விண்வெளிக்குச் செல்ல வேண்டும் என்றால் புவியின் ஈர்ப்பு விசையை மீறி அதிவேகமாக பயணம் செய்ய வேண்டும். ராக்கெட்டானது வினாடிக்கு 11.2 கி.மீ வேகத்தில் செல்வதாலேயே புவி ஈர்ப்பு விசையை மீறி விண்வெளியை அடைய முடிகிறது.

இன்றைக்கு அடிக்கடி செயற்கைக்கோள்கள் விண்வெளிக்கு ஏவப்படுவதை நாம் செய்தித்தாள் மற்றும் தொலைக்காட்சி செய்திகள் மூலம் அறிந்து கொள்கிறோம். 2015 ஆம் ஆண்டு வரை 6600 செயற்கைக்கோள்கள் விண்வெளிக்கு

ஏவப்பட்டுள்ளன. ஆனால் முதன்முதலில் செயற்கைக்கோளை விண்வெளியில் செலுத்தியது என்பது மிகவும் கடினமான பணியாக இருந்தது. சோவியத் ரஷ்யா 1957 ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் 4 அன்று ஸ்புட்னிக் 1 என்கிற செயற்கைக் கோளை வெற்றிகரமாக விண்வெளியில் ஏவியது. இது 83.6 கிலோ எடை கொண்டது. இது 92 நாட்கள் பூமியைச் சுற்றியது. இதன் மூலம் விண்வெளி யுகம் பிறந்தது. இதன் அடுத்தக் கட்டமாக ஸ்புட்னிக் 2 என்கிற விண்கலத்தை ரஷ்யா 1957 ஆம் ஆண்டு நவம்பர் 3 அன்று விண்வெளிக்கு அனுப்பியது. இது வரலாற்றுச் சிறப்பு மிக்க விண்கலமாகக் கருதப்படுகிறது. ஏனெனில் இதில் லைக்கா என்கிற பெண் நாய் பயணம் செய்தது. இது பூமியை சுற்றிச்சுற்றி வந்தது. 10 நாட்கள் விண்வெளியில் உயிர் வாழ்ந்தது. இதன் மூலம் எடையற்ற தன்மையில் உயிரினங்கள் வாழ முடியும் என்பதைக் கண்டுபிடிக்க முடிந்தது. இதன் மூலம் மனிதர்களும் விண்வெளிக்குச் செல்ல முடியும் என்கிற சாத்தியம் ஏற்பட்டது.

விண்வெளிக்கு மனிதனை அனுப்பும் பயணத்தில் சோவியத் ரஷ்யா வெற்றி பெற்றது. யூரிககாரின் என்பவர் 1961 ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் 12 அன்று விண்வெளிக்குச் சென்று வந்தார். இவர் வோஸ்டாக் – 1 என்கிற விண்கலத்தின் மூலம் பூமியை ஒரு முறை சுற்றிய பின்னர் வெற்றிகரமாக திரும்பினார். இதன் காரணமாக பூமியை முதன்முதலில் சுற்றி வந்த விண்வெளிவீரர் என்ற பெருமையைப் பெற்றார். 2015 ஆம் ஆண்டு வரை 549 வீரர்கள் விண்வெளிக்குச் சென்று வந்துள்ளனர்.

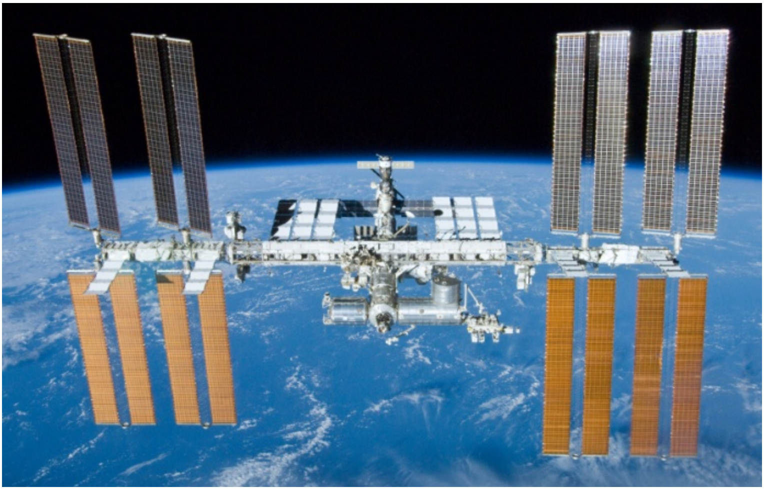


விண்வெளியில் நீண்ட காலம் தங்கி இருந்து, ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்வதற்காக விண்வெளியில் விண்வெளி நிலையங்களை சோவியத் ரஷ்யவும்,அமெரிக்காவும் உருவாக்கின. இதனை விண்வெளி ஆய்வு நிலையங்கள் என்கின்றனர். இதில் வீரர்கள் நீண்ட காலம் வாழ்வதற்கான வசதியும், ஆய்வுகள் மேற்கொள்வதற்கான ஆய்வுக்கூடங்களும் இருக்கின்றன. விண்வெளி

நிலையத்தில் தங்கி இருப்பவர்களுக்கான உணவு மற்றும் ஆய்வுக் கருவிகளை கொண்டு செல்லும் விண்கலங்கள் விண்வெளி நிலையத்துடன் இணையும் வசதியும் அதில் இடம் பெற்றுள்ளன. அதனால் அடிக்கடி வீரர்கள் விண்வெளிக்குச் சென்றுவிட்டு, பூமி திரும்புகின்றனர்.

ஆரம்பத்தில் சோவியத் ரஷ்யாவின் சல்யூட் மற்றும் மிர் ஆகிய விண்வெளி நிலையங்கள் விண்வெளியில் செயல்பட்டன. அதேபோல் அமெரிக்காவின் ஸ்கைலாப் என்ற விண்வெளி நிலையமும் செயல்பட்டது. மிர் விண்வெளி நிலையமானது 1986 முதல் 1999 ஆம் ஆண்டு வரை நிரந்தரமாக விண்வெளியில் செயல்பட்டது. மிர் நிலையத்திற்கு 104 வீரர்கள் சென்று ஆய்வுகளை மேற்கொண்டுள்ளனர்.

இன்றைக்கு விண்வெளியில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் ஒரு ஆய்வு நிலையம் என்பது சர்வதேச விண்வெளி நிலையமாகும். 16 நாடுகளின் கூட்டு முயற்சியால் விண்வெளியில் இந்த நிலையம் கட்டி முடிக்கப்பட்டது. இந்த நிலையம் 167.3 அடி அகலமும், 357.5 அடி நீளமும் கொண்டது. இது பூமியிலிருந்து 278 கி.மீ முதல் 460 கி.மீ என்ற சுற்றுப்பாதையில் பூமியைச் சுற்றி வருகிறது. பூமியை ஒரு முறை சுற்றி வர 91 நிமிடங்கள் ஆகிறது.



இந்த விண்வெளி நிலையத்தில் வீரர்கள் தங்கி ஆய்வுகள் செய்வதற்கான அனைத்து வசதிகளும் உண்டு. தற்போது விண்வெளி வீரர்கள் இங்கு சென்று ஆய்வுகளை மேற்கொண்டு வருகின்றனர். 2015 ஆம் ஆண்டு வரை 221 வீரர்கள் இந்த சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்திற்குச் சென்று வந்துள்ளனர்.

பூமியில் ஈர்ப்பு விசை உள்ளது. அதனால்தான் தாவரங்களின் வேர்கள் பூமியினுள் செல்கின்றன. ஆனால் விண்வெளியில் பூஜ்ஜிய ஈர்ப்பு விசையும், எடையற்ற தன்மையும் நிலவுகிறது. அங்கு தாவரங்களை வளர்ப்பது என்பது மிகவும் சிரமம். ஆனால் அங்கு தாவரங்களை வளர்ப்பதற்கான ஆராய்ச்சிகள் 1982 ஆம் ஆண்டிலேயே மேற்கொள்ளப்பட்டது.

சோவியத் ரஷ்யாவின் சல்யூட் – 7 என்கிற நிலையத்தில் அரபிடோப்சிஸ் (Arabidopis thaliana) என்ற பூக்கும் தாவரத்தின் விதைகளை 1982 ஆம் ஆண்டில் நட்டனர். இது ஒரு சிறிய பூக்கும் தாவரம். கடுகுச்செடி போன்றது. பூக்கள் வெண்மையானது. இது முளைத்தது, பூ பூத்தது மட்டும் அல்லாமல் விதைகளையும் தந்தது. புவி ஈர்ப்பு விசை இல்லாத இடங்களிலும் தாவரங்களை வளர்க்க முடியும் என்பது நிரூபிக்கப்பட்டது. தாவரங்களின் வேர்கள்

எடையற்ற தன்மையில் எப்படி உருவாகின்றன என்பதையும் ஆய்வு செய்தனர்.

இதுதவிர ஸ்கைலாப் விண்வெளி நிலையத்தில் நெல் பயிர் வளர்க்கப்பட்டது. மிர் விண்வெளி நிலையத்தில் காரட், கீரைகள், முட்டைகோஸ் உள்பட வளர்த்து, ஆய்வுகள் மேற்கொண்டுள்ளனர். தற்போது சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்திலும் கீரைகள், பட்டாணி, முள்ளங்கி, சீன முட்டைகோஸ் என பல தாவரங்களின் விதைகளை நட்டு வளர்க்கப்படுகின்றன. இதில் வெற்றியும் கிடைத்துள்ளது.

விண்வெளியில் தங்கி இருக்கும் வீரர்களுக்கு பூமியிலிருந்தே உணவுகள் அனுப்பப்படுகின்றன. தற்போது விண்வெளியிலேயே கீரைகளை உற்பத்தி செய்யத் தொடங்கி விட்டனர். சிகப்பு லெட்டூஸ் கீரையின் (Red Romatine Lettuce) விதைகளை விண்வெளி நிலையத்தில் விதைத்து, வளர்த்து தற்போது அறுவடையும் செய்துள்ளனர். இக்கீரை பார்ப்பதற்கு நமது செங்கீரை போன்று மிகவும் சிகப்பாக இருக்கும்.

முதன்முதலாக இக்கீரை 2015 ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்டு 10 அன்று அமெரிக்க விண்வெளி வீரர்களுக்கு பரிமாறப்பட்டது. அதனை சாப்பிட்ட வீரர்கள் மெய் சிலிர்த்துப் போனார்கள். அதனை உண்ட வீரர்களின் மனதிலும் உடலிலும் ஏற்படும் தாக்கத்தைக் கண்டறியும் சோதனையும் மேற்கொள்ளப்பட்டது.

விண்வெளி நிலையத்தில் ஒரு சிறப்பு விரிப்பு ஒன்றில் இதன் விதைகள் விதைக்கப்பட்டன. சூரிய ஒளிக்குப் பதிலாக LED மூலம் சிவப்பு, பச்சை மற்றும் நீலநிற விளக்குகள் பயன்படுத்தப்பட்டன. இந்த கீரையானது 33 நாட்களில் அறுவடை செய்யப்பட்டது. இதனை பச்சையாகவே சாலட் மற்றும் பர்கர் போன்றவற்றில் வைத்து சாப்பிடலாம். விண்வெளியில் விளைந்த இக்கீரையை பூமிக்கு அனுப்பியும் ஆராயப்பட்டது.

மனிதர்களுக்கும், தாவரங்களுக்கும் உள்ள உறவானது மிகவும் நெருக்கமானது. விண்வெளியில் தாவரங்களை வளர்ப்பதன் மூலம் விண்வெளி வீரர்களுக்கு பரஸ்பர நன்மை கிடைக்கும். தாவரங்களை விண்வெளி நிலையத்தில் வளர்ப்பதன் மூலம் இயற்கையான காற்றும் கிடைக்கும். ஆகவே பல்வேறு தாவரங்களை விண்வெளி நிலையத்தில் வளர்ப்பதற்கான ஆராய்ச்சி தொடர்ந்து நடந்துகொண்டே இருக்கிறது.

சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்தில் பூக்கும் தாவரங்களை வளர்ப்பதற்கான முயற்சி 2012 ஆம் ஆண்டில் மேற்கொள்ளப்பட்டது. நாசா விண்வெளி வீரர் டொனால்டு பெட்டிட் (Donald pettit) என்பவர் சூரியகாந்தி விதையை நட்டு வளர்த்தார். அது 2012 ஆம் ஆண்டில் பூத்தது. ஆனால் முழுவதுமாக பூக்காமல் உதிர்ந்து விட்டது. அதாவது சிரமத்திற்கு இடையே செடி வளர்ந்தது. ஆனால் பூ முழுவதும் மலராமல் போய்விட்டது.

ஜின்னியா (Zinnia) என்னும் பூக்கும் தாவரங்களை பூங்காக்களிலும், வீடுகளிலும் வளர்ப்பதை நாம் பார்த்திருப்போம். அவை பார்ப்பதற்கு மிகவும் அழகாக இருக்கும். நெத ஜின்னியா பூச்செடியினை விண்வெளியில் வளர்க்க முடியுமா என்ற ஆய்வினை செய்தனர். 2015 ஆம் ஆண்டு நவம்பர் 16 அன்று அதன் விதைகளை பெட்ரி தகடுகள் (Petri plates) கொண்ட கலனில் நட்டனர். இக்கலனில் ஊட்டச்சத்து நிறைந்த ஜெல் (Nutrient rich gel) இருந்தது. விதைகள் முளைத்து வேரின் வளர்ச்சி ஏற்பட்டது. பூமியில் விதை முளைப்பது போலவே விண்வெளியிலும் முளைத்தது.



ஜின்னியா தாவரம் ஆரம்பத்தில் வளர்வதற்கு பெரும் சிரமத்தை எதிர்கொண்டது. விண்வெளி நிலையத்தினுள் சூரிய ஒளி கிடையாது என்பதால் LED விளக்குகள் மூலம் செடிக்கு ஒளி கிடைக்கச் செய்தனர். சரியாக 2016 புத்தாண்டு தினத்தில் செடியில் பூ மலரும் வகையில் அதனை கவனித்து பராமரித்து வந்தனர்.

எதிர்பார்த்தபடி ஜின்னியா மலர் முழுவதுமாக மலர்ந்தது. இது ஆரஞ்சு வண்ணத்தில் மலர்ந்துள்ளது. இதுவே சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்தில் பூத்த முதல் மலராகும். இதனைக் கண்டு விண்வெளி வீரர்கள் மெய்சிலித்துப் போனார்கள். விண்வெளியில் பூத்த முதல் மலரை, ஸ்காட் கெல்லி என்னும் அமெரிக்க வீரர் புகைப்படம் எடுத்து அதனை ட்விட்டரில் வெளியிட்டுள்ளார். ஜின்னியா செடியிலிருந்து பூ மலர்ந்ததன் மூலம் அதிக தாவரங்களை வளர்க்க முடியும் என்ற நம்பிக்கை பிறந்துள்ளது.

விண்வெளி நிலையத்தில் கீரைகளை வளர்க்க ஒரு மாதம் மட்டுமே ஆகும். ஆனால் ஜின்னியா செடியை வளர்க்க 60 நாட்கள் ஆகும். கீரை வளர்ப்பதற்கு எடுத்துக் கொள்வது போல் இரண்டு மடங்கு காலம் ஆகும். ஜின்னியா பூ உதிர்ந்த பிறகு அதனை பூமிக்கு

கொண்டு வந்து ஆய்வு செய்ய இருக்கின்றனர்.

சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்தில் மேற்கொண்ட இந்த ஆராய்ச்சி வெற்றி பெற்றதை தொடர்ந்து 2017 ஆம் ஆண்டில் தக்காளிச் செடிகளை நட்டு பரிசோதனை செய்ய நாசா திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. அதனைத் தொடர்ந்து பழ வகைகளையும் விண்வெளி நிலையத்தில் பயிர் செய்ய திட்டமிட்டுள்ளனர்.

2. அப்துல் கலாம் பெயரில் பாக்டீரியா

புதியதாக ஒரு பாக்டீரியாவை விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்துள்ளனர். இந்தப் பாக்டீரியா நன்மை செய்யும் பாக்டீரியா ஆகும். இதற்கு நமது நாட்டு விஞ்ஞானியும், முன்னால் ஜனாதிபதியுமான அப்துல் கலாமை கௌரவிக்கும் வகையில் அவரது பெயர் சூட்டப்பட்டுள்ளது. ஒரு புதிய உயிரினத்திற்கு கலாமின் பெயர் சூட்டும் அளவிற்கு அப்துல் கலாம் உலகளவில் சிறந்த ஒரு விஞ்ஞானியாக, ஒரு மாமனிதராக விளங்கியுள்ளார் என்பதனையே இது காட்டுகிறது.

உலகில் மிக அதிகமாக உள்ள உயிரினம் பாக்டீரியா ஆகும். அதனை வெறும் கண்ணால் பார்க்க முடியாது. நுண்ணோக்கி மூலமே பார்க்க முடியும். கண்ணுக்குத் தெரியும் உயிரினங்களை விட கண்ணுக்குத் தெரியாத உயிரினங்களே பூமியில் அதிகம் உள்ளன. இதுவரை கண்டுபிடிக்கப்படாத நுண்ணுயிர்களும் உள்ளன. நாம் கண்டுபிடிப்பதற்கு முன்பே அழிந்துபோன நுண்ணுயிர்களும் உள்ளன.

லென்ஸ் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு, அதனை அறிவியல் ஆய்வுக்கு பயன்படுத்தியப் பின்னரே நாம் இரண்டு விதமான மாபெரும் கண்டுபிடிப்புகளை நிகழ்த்த முடிந்தது. லென்ஸை பயன்படுத்தி தொலைநோக்கியும், நுண்ணோக்கியும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன.

தொலைநோக்கியானது நமது கண்ணுக்கு எட்டாத மிகத்தொலைவில் உள்ள கிரகங்கள், நட்சத்திரங்கள் ஆகியவற்றை அருகில் கொண்டுவந்து காட்டியது. அதன்மூலம் கிரகங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. கிரகங்கள் உள்பட பல விண்வெளி பொருட்களை கண்டு ஆராய முடிந்தது. மற்றொரு புறம்

கண்ணுக்கே தெரியாத மிக நுண்ணிய செல்கள் மற்றும் உயிரினங்களை கண்டுபிடிக்க நுண்ணோக்கி உதவியது. இதன்மூலம் நுண்ணுயிரியல் என்ற பிரிவு உண்டானது.

கண்ணுக்குத் தெரியாத நுண்ணுயிர்களை முதன்முதலில் கண்டுபிடித்தவர் ஆண்டன்வான் லீவென் ஃகூக் என்பவர் ஆவார்.



இவர் தயாரித்த நுண்ணோக்கியின் மூலம் ஒரு சொட்டு அழுக்கு நீரை ஆராய்ந்தபோது நுண்ணுயிர்கள் நீந்துவதைக் கண்டார். இதனை 1676 ஆம் ஆண்டில் கண்டுபிடித்தார். அதனை அவர் படமாக வரைந்து வைத்தார். இதற்கு பாக்டீரியா என 1838 ஆம் ஆண்டில் கிறிஸ்டியன் கொட்பிரைட் எகிரன்பெர்க் (Christian Gottfried Ehernberg) என்பவரே பெயரிட்டார். பாக்டீரியாவை முதன் முதலில் கண்டுபிடித்தவர் லீவென்ஃகூக் என்றாலும் அதற்குப் பெயரிட்டவர் எகிரன்பெர்க் ஆவார்.

பூமியில் தோன்றிய முதல் உயிரினம்

பாக்டீரியாக்களே ஆகும். பூமியில் சுமார் 300 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்பே பாக்டீரியாக்கள் தோன்றிவிட்டன. சுமார் 300 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்பு, நுண்ணுயிரிகள் மட்டுமே பூமியில் வாழ்ந்துகொண்டிருந்தன.

பாக்டீரியாக்கள் பல்வேறு வடிவங்களைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றில் நன்மை செய்யும் பாக்டீரியாக்களும், தீமை செய்யும் பாக்டீரியாக்களும் உள்ளன. பாக்டீரியாக்கள் எங்கும் வாழ்கின்றன. எங்கும் நிறைந்துள்ளன. இவை மண், நீர், அமிலத்தன்மை கொண்ட வெந்நீர் ஊற்றுகள், கரிமப்பொருட்கள், கதிரியக்கக்கழிவுகள் உள்பட அனைத்திலும் வாழ்கின்றன.

தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் மனித உடல்களிலும் பாக்டீரியாக்கள் வாழ்கின்றன. மனித உடலில், மனித உயிரணுக்களைவிட 10 மடங்கிற்கு அதிகமான பாக்டீரியாக்கள் காணப்படுகின்றன. மனிதனின் தோல் பகுதி மற்றும் குடல் பகுதிகளில் மிக அதிகமான அளவில் பாக்டீரியாக்கள் வாழ்கின்றன.

பூமியின் மேலடுக்கு முதல் மிகவும் ஆழமான பகுதிகளிலும் பாக்டீரியாக்கள் வாழ்கின்றன. பூமியிலிருந்து சுமார் 24.8 கி.மீ. உயரம் வரை உள்ள வளிமண்டலத்திலும் உயிர் வாழ்கின்றன. அதுதவிர விண்கலங்களிலும் பாக்டீரியாக்கள் உயிர் வாழ்கின்றன. கடலின் ஆழத்திலும் பாக்டீரியாக்கள் வாழ்வதைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். ஒரு ஆய்வின்போது கடலுக்கு அடியில் 580 மீட்டர் ஆழத்தில் உள்ள பாறைகளில் பாக்டீரியாக்கள் உயிர் வாழ்வதைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். அமெரிக்காவின் வடமேற்கு கடலின் கீழ் 2.6 கிலோமீட்டர் ஆழத்தில் உள்ள கடல் தரையின் மீதும் பாக்டீரியாக்கள் வாழ்வதைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

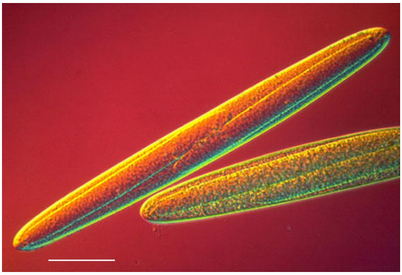
பூமியின் கீழ் ஆழமான பகுதி மரியானா அகழி (Mariana Trench) ஆகும். இது வடக்குப் பசிபிக் பெருங்கடலில் உள்ள மரியானா தீவிற்கு அருகில் உள்ளது. இங்கு கடலுக்கு அடியில் மிகப் பெரிய

சேலஞ்சர் டீப் பள்ளத்தாக்கு உள்ளது. இது 11034 மீட்டர் (36200 அடிகள்) ஆழம் கொண்டது. இங்கு நீரின் அழுத்தம் என்பது 1086 மெகாபாசுக்கல் ஆகும். அதாவது மனிதனின் உடல் மீது 400 சிமெண்ட் மூட்டைகளை வைத்தால் ஏற்படும் அழுத்தத்தை விட அதிகம். இந்த மரியானா அகழிப்பகுதியில் பாக்டீரியாக்கள் இருப்பதை 2013 ஆம் ஆண்டு மார்ச் 17 இல் கண்டுபிடித்தனர்.

பாக்டீரியாக்கள் கூட்டு உயிரியாக வாழும் திறன் உடையவை. ஒரு கிராம் மண்ணில் சுமார் 40 மில்லியன் (4 கோடி) பாக்டீரியா செல்கள் உள்ளன. ஒரு மில்லிமீட்டர் நன்னீரில் சுமார் 1 மில்லியன் (10 லட்சம்) பாக்டீரியாக்கள் உள்ளன. பூமியில் சுமார் 5x10 30 பாக்டீரியாக்கள் உள்ளன.

பாக்டீரியாக்கள் உருவில் மிகச்சிறியது. இது 0.5 - 5.0 மைக்ரோமீட்டர் நீளம் கொண்டவை. பாக்டீரியாக்கள் 200 நானோ மீட்டர் முதல் 100 மைக்ரோமீட்டர் வரை அளவில் வேறுபடுகின்றன. பாக்டீரியாக்களில் பல பேரினங்களும் உண்டு. பாக்டீரியாக்களை நானோ மீட்டர் (nm) மற்றும் மைக்ரோமீட்டர் என்னும் அலகுகள் மூலம் அளவிடப்படுகிறது. நானோமீட்டர் என்பது மெட்ரிக் முறையில் ஒரு மீட்டரின் ஒரு பில்லியனில் ஒரு பங்கைக்குறிக்கும்(0.000 000 001மீ) நீள அலகு ஆகும். மைக்ரோமீட்டர் என்பது ஒரு மில்லிமீட்டரில் 1000த்தில் ஒன்று(0.001 மி.மீ) என்பதைக் குறிக்கும் அலகு ஆகும்.

பாக்டீரியாக்களை வெறும் கண்ணால் பார்க்க முடியாது. ஆனால் சில வகையான பாக்டீரியாக்களை மட்டுமே வெறும் கண்ணால் பார்க்கமுடியும்.

தையோமார்கார்டியா நமிபியன்சிஸ், இபுலோபிஸியம் பிசில்சன் (Epulopiscium fishelson) போன்றவை 0.5 மி.மீ அளவு வரை வளரக் கூடியவை. இதனை வெறும் கண்ணால் பார்க்கலாம்.

சர்வதேச விண்வெளி நிலையம் பூமியிலிருந்து சுமார் 200 கி.மீ உயரத்தில் பூமியைச் சுற்றிக் கொண்டிருக்கிறது. இங்கு பல்வேறு ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன. பாக்டீரியாவின் வாழ்க்கை மற்றும் ஆயுட்காலம் பற்றிய ஆய்வும் மேற்கொள்ளப்பட்டது. பல ஆச்சரியமான தகவல்களும் கிடைத்துள்ளன.

தெற்கு இங்கிலாந்து பகுதியில் பீர் என்னும் கடற்கரை உள்ளது. இதனை ஒட்டி சிறிய மலைப்பகுதிகளும் உள்ளன. இங்கு கற்களில் பாக்டீரியாக்கள் ஒட்டி உயிர்வாழ்கின்றன. இந்தக் கற்களில் ஒட்டி இருக்கும் பாக்டீரியாவை கற்களோடு எடுத்துச் சென்று விண்வெளியில் சுற்றிக்கொண்டிருக்கும் சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்தில் வைத்து ஆய்வினை மேற்கொண்டனர். இந்த ஆய்வானது 2008 ஆம் ஆண்டில் நடத்தப்பட்டது.

ஈர்ப்பு விசையற்ற, எடையற்ற தன்மை கொண்ட விண்வெளி நிலையத்தில் அவை தாக்குப்பிடித்து உயிர் வாழ்ந்தன. அங்கு கடும் வெப்பமும், கதிர்வீச்சும் இருந்தன. ஆனால் காற்று இல்லை. இப்படிப்பட்ட சூழ்நிலையை தாக்கு பிடித்து ஏராளமான பாக்டீரியாக்கள் உயிருடன் இருந்தன. புற ஊதாக்கதிர் வீச்சு மற்றும் கடும் குளிரையும் தாக்குப்பிடித்து வாழ்ந்தது என்பது மிகப் பெரிய

ஆச்சரியத்தை ஏற்படுத்தியது.

விண்வெளி நிலையத்தில் எத்தனை நாட்கள் பாக்டீரியாக்கள் உயிர் வாழ முடியும் என்ற ஆய்வினை மேற்கொண்டனர். இந்த பாக்டீரியாக்கள் 553 நாட்கள் உயிருடன் இருந்தன. அத்துடன் பல்கி, பெருகியது. ஆக்ஸிஜன் இல்லாத இடத்திலும் இந்த பாக்டீரியாக்களால் வாழ முடிந்தது. சூரிய ஒளியைக் கொண்டு தனக்கு வேண்டிய உணவையும், ஆக்ஸிஜனையும் தயாரித்து கொண்டது. கதிர் வீச்சை தாக்குப்பிடிக்கும் DNA வை இந்தப் பாக்டீரியாக்கள் கொண்டிருந்தன. இந்தப் பாக்டீரியாக்களை கொண்டு ஆக்ஸினை தயாரிக்க முடியும். இதனால் விண்வெளி வீரர்களுக்கு இவை உதவும் என விஞ்ஞானிகள் தெரிவித்துள்ளனர்.

பூமியைத் தவிர வேற்று கிரகங்களில் உயிர்கள் வாழ்கின்றனவா என்கிற ஆராய்ச்சியினை நாசா அமைப்பு மேற்கொண்டு வருகிறது வேற்று கிரகத்தில் கண்ணுக்குத் தெரியாத. நுண்ணுயிர்கள் வாழலாம் என்கிற நம்பிக்கையும் பல விஞ்ஞானிகளிடம் உள்ளது. நுண்ணுயிர்களைக் கண்டுபிடிக்கும் ஆய்வுக் குழுவிற்கு தலைவராக கஸ்தூரி வெங்கடேசன் செயல்பட்டு வருகிறார். இவர் தமிழ்நாட்டைச் சேர்ந்தவர். வேற்று கிரகத்தில் நுண்ணுயிர்கள் உள்ளனவா என்பதனைக் கண்டுபிடிப்பதே இக்குழுவின் முக்கிய நோக்கமாகும்.

சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்தின் மேற்பரப்பை சுத்தம் செய்த பிறகு வடிகட்டிகளை ஆராய்ந்தனர். இந்த ஆய்வின்போது மிகப்பெரிய ஆச்சரியம் காத்திருந்தது. யாரும் நம்ப முடியாத அளவிற்கு பாக்டீரியா இருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதில் என்ன ஆச்சரியம் என்றால் முழுக்க முழுக்க இதுவரை கண்டுபிடிக்கப்படாத புதிய பாக்டீரியா ஆகும். இது விஞ்ஞானிகளிடம் பிரமிப்பை ஏற்படுத்தியது.

பொதுவாக 99 சதவீதமான பாக்டீரியாக்கள் வெவ்வேறு பருவச் சூழ்நிலைகளை தாங்கி வாழாது.

அவை உடனே இறந்துவிடும். நுண்ணுயிர்களைப் பொருத்தவரை அதன் ஆயுட்காலம் என்பது மிகவும் குறைவு, விண்வெளி நிலையத்தில் பாக்டீரியா கண்டுபிடிக்கப்பட்டது என்பது மிகவும் குறிப்பிடத்தக்க சாதனையாகும். இந்தக் கண்டுபிடிப்பு மூலம் பாக்டீரியாக்கள் விண்வெளியிலும் வாழ்கின்றன எனத்தெரிய வந்துள்ளது.

புதியதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட இந்தப் பாக்டீரியா பலவிதமான கதிரியக்கத்தை தாங்கும் சக்தி படைத்தது. இது நன்மை செய்யும் பாக்டீரியாவாகும். அதுமட்டும் அல்லாமல் காமா கதிர்கள் மற்றும் கதிரியக்கத்தை தாங்கும் வலிமை இதற்கு உண்டு என்பதை விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்துள்ளனர். ஆகவே இது புற்றுநோய்க்கு எதிராக போராடும் சக்தி படைத்தது. மேலும் தோல் புற்றுநோயை எதிர்க்கும் ஆற்றலும் இந்தப் பாக்டீரியாவிற்கு உள்ளது. இதனை மருத்துவத்திற்குப் பயன்படுத்தலாம் என விஞ்ஞானிகள் கூறுகின்றனர். இப்படி நன்மை செய்யும் புதிய பாக்டீரியாவிற்கு அப்துல் கலாமின் பெயரை நாசா அமைப்பு சூட்டியுள்ளது. அப்துல் கலாமின் பெயரைச் சூட்ட வேண்டும் என கஸ்தூரி வெங்கட்ராமன் தலைமையிலான ஆய்வுக்குழு நாசா அமைப்பை வலியுறுத்தியது. நாசா அமைப்பானது அப்துல் கலாமின் அறிவியல் பின்னணியை ஆராய்ந்து அவரின் பெயரைச் சூட்டுவதற்கு ஒப்புதல் அளித்தது.



விண்வெளியில் புதியதாகக்கண்டுபிடிக்கப்பட்ட இந்தப் பாக்டீரியாவிற்கு சோலிபாசிலஸ் கலாமி (Soilibacilus Kalami) எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளது. அப்துல் கலாமின் அறிவியல் சேவையை கௌரவிக்கும் வகையில் இந்தப் பாக்டீரியாவிற்கு கலாமின் பெயர் சூட்டப்பட்டுள்ளது. இந்தப் பாக்டீரியா மருத்துவ சேவை புரிய உள்ளது. அப்துல் கலாம் போலவே இந்தப் பாக்டீரியாவும் மக்களுக்கு சேவை புரியும் என்பதில் எந்த சந்தேகமும் இல்லை.

3. உப்பு தண்ணீரில் எரியும் விளக்கு

பச்சைத் தண்ணீரில் விளக்கு எரியுமா? என்ற கேள்வியை உங்களிடம் கேட்டால் எரியாது எனப் பதில் கூறுவீர்கள். சில மகான்கள், சாமியார்கள் தனது அற்புத சக்தியால் பச்சைத் தண்ணீரில் விளக்கு எரிய வைத்துக் காட்டுவேன் என்பார்கள். அப்படி எரிய வைத்துக் காட்டியதன் பின்னணியில் சில தந்திரங்களும், மோசடிகளும் இருப்பதினைக் கண்டுபிடித்து அதை வெளியே வெளிச்சத்திற்குக் கொண்டுவந்த பகுத்தறிவுவாதிகளும் இருக்கின்றனர். ஆகவே தந்திரம் செய்யாமல் யாராலும் பச்சைத் தண்ணீரில் விளக்கு எரிய வைக்க முடியாது. அப்படி முடியும் என்றால் அந்தக் கண்டுப்பிடிப்பினை வெளியிட வேண்டும் அல்லவா? தற்போது பிலிப்பைன்ஸ் நாட்டில் ஒரு பெண் விஞ்ஞானி கடல் தண்ணீரிலிருந்து விளக்கு எரிய வைக்கும் முறையைக் கண்டுபிடித்துள்ளார். அவர் கடல்நீரிலிருந்து மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்து அதன் மூலம் லாந்தர் (Lantern) விளக்கினை எரியச் செய்கிறார். இந்த அற்புதமான கண்டுபிடிப்பிற்காக பாராட்டுகள் குவிந்த வண்ணம் உள்ளன. உப்பு நீரைக் கொண்டு LED விளக்கினையும் எரியச் செய்துள்ளார்.

எல்.ஈ.டி என்பது தமிழில் ஒளிகாலும் இருவாயி விளக்கு (Light Emitting Diode Lamp = LED) என்பதைக் குறிப்பிடுகிறது. இது திடநிலையில் இயங்கும் ஒரு வகையான விளக்காகும். இது ஒளியை உருவாக்க ஒளி வீசும் இரு வாயிகளை ஆதாரமாகக் கொண்டுள்ளன. இதில் உள்ள ஒளிவீசும் டயோடின் மிகக் குறைவாகவே ஒளியை உமிழ்கிறது. ஆகவே பல டயோடுகள் ஒன்று சேர்த்து வைக்கப்படுகின்றன. இதன் காரணமாக ஒளி பிரகாசமாக வீசுகிறது. இந்த விளக்குகள் நீண்ட காலம் உழைக்கும் ஆயுளையும்,

உயர்ந்த திறனையும் கொண்டிருப்பதால் இதன் விலையும் அதிகமாக உள்ளது.



எல்.ஈ.டி விளக்குகளில் கண்ணாடிக் குழாய்கள் இல்லை. ஆகவே இவை உடையாது. மேலும் இந்த வகையான விளக்குகள் 25 – 30 ஆண்டுகள் உழைக்கும் தன்மை கொண்டவை. இந்த விளக்குகள் அளவில் சிறியவை. குறைந்த மின்சக்தியை எடுத்துக்கொண்டு அதிக பிரகாசத்தைத் தரும். அத்துடன் மின்சாரம் இழப்பின்றி சேதாரம் இன்றி ஒளியை பகிர்கிறது.

எல்.ஈ.டி விளக்குகள் பலவிதமான ஒளியை உமிழும். ஆரம்பத்தில் பச்சை மற்றும் சிவப்பு நிற எல்.ஈ.டி விளக்குகள் நீண்ட காலமாக புழக்கத்தில் இருந்தன. சுற்றுச்சூழலை பாதிக்காத வெண்மை ஒளி வீசக்கூடிய எல்.ஈ.டி விளக்குகளை கண்டுபிடிக்கும்

முயற்சியில் விஞ்ஞானிகள் ஈடுபட்டு வந்தனர். வெண்மை நிற எல்.ஈ.டி விளக்கினை தயாரிக்க வேண்டும் என்றால் அதற்கு நீல நிற ஒளியை உமிழும் எல்.ஈ.டி விளக்கினைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். அதாவது வெண்மை நிறத்தில் ஒளியை உமிழ வேண்டும் என்றால் அதற்கு சிவப்பு, பச்சை மற்றும் நீலநிற எல்.ஈ.டி களின் ஒளியைக் கலக்க வேண்டும். சிவப்பு, பச்சை ஆகிய இரண்டு நிறங்களோடு நீலநிறமும் சேரும்போதுதான், வெளிச்சத்தின் ஆதாரமான வெள்ளை ஒளி கிடைக்கும்.

நீலநிற எல்.ஈ.டி ஒளி விளக்கினைக் கண்டு பிடிப்பதற்கான முயற்சி 30 ஆண்டுகளுக்கும் மேலாக நடந்துவந்தது. 1990 ஆம் ஆண்டுகளின் துவக்கத்தில் குறைந்த மின் கடத்திகளைப் பயன்படுத்தி பிரகாசமான நீல வண்ண ஒளிக்கற்றைகளை கண்டுபிடித்தனர். இதனை மூன்று விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்தனர். இது ஒளியூட்டும் தொழில் நுட்பத்தின் அடிப்படை தத்துவத்திலேயே மிக முக்கியமான கண்டுபிடிப்பாகும். அதுமட்டுமில்லாமல் இது ஒளியியல் வரலாற்றில் புதிய பரிணாம வளர்ச்சியைத் தோற்றுவித்துள்ளது.

நீலநிற ஒளிக்கற்றை மற்றும் ஒளிரும் டயோடுகளை மூன்று ஜப்பானிய விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்தனர். ஹிரோஷி அமானோ, சுஜி நகமுரா மற்றும் இசமு அகசாகி ஆகிய மூன்று பேரும் இப்படி ஒரு கண்டுபிடிப்பினை நிகழ்த்தினர். இவர்களின் இந்தக் கண்டுபிடிப்பால் வெண்மை நிற எல்.ஈ.டி விளக்குகள் தயாரிக்கப்பட்டன. இவை குறைந்தளவே கார்பன்டை ஆக்ஸைடை வெளியிடுகின்றன. அதனால் சுற்றுச்சூழல் பாதிப்பு குறைவதோடு, உலக வெப்பமயமாதலைத் தடுக்கவும் உதவுகிறது. இந்த சாதனைக்காக இவர்கள் மூன்று பேருக்கும், இயற்பியல் துறைக்கான நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது.

இந்த வெண்மை நிற எல்.ஈ.டி குறைவான மின்சக்தியில் இயங்கக்கூடியவை. சுற்றுச்சூழலை

அதிகம் பாதிக்காதவை. வெள்ளை வெளிச்சம் தரும் இந்த எல்.ஈ.டி விள்க்குகள் பல ஆண்டுகள் பழுதாகாமல் உழைக்கும். இது தவிர ஒளி உமிழும் இன்கேண்ட்சென்ட் விளக்குகளை விட மிகக் குறைவான மின்சக்தியை எடுத்துக் கொண்டு இயங்கும். அத்துடன் வெப்பம் குறைவாகவே வெளியேறும்.

தாமஸ் ஆல்வா எடிசன் வடிவமைத்த மின்விளக்குகள் 20 ஆம் நூற்றாண்டில் உலகின் ஒளி ஆதாரமாக விளங்கியது. ஆனால் தற்போது 21 ஆம் நூற்றாண்டின் ஒளி ஆதாரமாக விளங்கப்போவது எல்.ஈ.டி விளக்குகள் என விஞ்ஞானிகள் கூறுகின்றனர். எல்.ஈ.டி விளக்குகளின் கண்டுபிடிப்பானது மின்சாரவியல் துறையின் வரலாற்றில் ஒரு மாபெரும் புரட்சியாகவே கருதப்படுகிறது.

உலகில் மின் உற்பத்திக்காக இயற்கை வளங்கள் அழிக்கப்படுகின்றன. இந்த எல்.ஈ.டி விளக்குகள் சூரிய வெப்ப ஆற்றலாலும் இயங்கும் தன்மை கொண்டவை. ஆகவே மின்சாரம் இல்லாத சுமார் 150 கோடி மக்களுக்கு சூரிய ஒளியைப் பயன்படுத்தி எல்.ஈ.டி விளக்குகளை எரியச் செய்யலாம். அதுமட்டும் அல்லாமல் கம்பி இல்லாமலும் மின் விளக்குகளை எரிய வைக்க முடியும். இது மின்சாரம் கிடைக்காத மக்களுக்கு மின்சார ஒளி கிடைக்க உதவுகிறது. மின் இணைப்புகள் இல்லாமலே எல்.ஈ.டி விளக்குகளை எரிய வைக்கலாம். சூரிய சக்தியில் கிடைக்கக்கூடிய குறைவான மின்சாரத்திலேயே எல்.ஈ.டி விளக்குகளை சிறப்பாக எரிய வைக்க முடியும். இதுவே இதன் சிறப்பாகும்.

பிலிப்பைன்ஸ் நாடு என்பது பல்வேறு தீவுகளைக் கொண்ட ஒரு நாடாகும். இங்கு 7107 தீவுகள் உள்ளன. இதன் தலைநகரம் மணிலா ஆகும். பிலிப்பைன்ஸ் நாடு மேற்கு பசுபிக் பெருங்கடல் பகுதியில் அமைந்துள்ளது. சுமார் 100 மில்லியன் மக்கள் இங்கு வாழ்கின்றனர்.

பிலிப்பைன்ஸ் நாட்டுக்குச் சொந்தமான ஏராளமான தீவுகளில் மின்சார வசதி கிடையாது. இத்தீவுகளில் வாழும் பழங்குடி மக்கள் மின்சார விளக்கின்றியே வாழ்கின்றனர். இங்கு வாழும் மக்கள் மண்ணெண்ணெய், மெழுகுவர்த்தி மற்றும் பேட்டரி விளக்குகளைக் கொண்டே வெளிச்சம் பெறுகின்றனர். அதனால் சுற்றுச்சூழலும் பாதிக்கப்படுகிறது. தற்போது சுற்றுச்சூழலை பாதிக்காத வகையில் கடல்நீரைப் பயன்படுத்தி எல்.ஈ.டி விளக்கினை எரிய வைக்கும் தொழில் நுட்பத்தின் மூலம் பிலிப்பைன்ஸ் தீவுகளில் வாழும் மக்களுக்கு ஒளி கிடைக்க ஏற்பாடு செய்யப்பட்டுள்ளது.

கடல் நீரைப் பயன்படுத்தி தெரு விளக்குகளும் எரியச் செய்கின்றனர். அங்கு வாழும் மக்களின் வாழ்க்கையில் வெளிச்சம் வரச் செய்துள்ளனர். இதற்கு மிக முக்கியமானவர் அயிசா மிஜினோ (Aisa Mijeno) என்பவராவார்.

அயிசா மிஜினோ என்ற இளம் பெண் ஒரு பொறியியல் பட்டதாரி ஆவார். இவர் லிப்பா என்னுமிடத்தில் செயல்பட்டுவரும் பொறியியல் பல்கலைக்கழகத்தில் பேராசிரியராகப் பணிபுரிந்து வருகிறார். அதுமட்டும் அல்லாமல் பிலிப்பைன்ஸ் நாட்டில் செயல்பட்டு வரும் கிரீன்பீஸ் (Green peace) அமைப்பில் உறுப்பினராகவும் இருக்கின்றார். இவர் பிலிப்பைன்ஸ் நாடு முழுவதும் சுற்றுப்பயணம் செய்து, சுற்றுச்சூழல் விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்திக் கொண்டிருக்கிறார்.



அவர் பிலிப்பைன்ஸ் நாட்டில் மிகத் தொலைவில் உள்ள தீவுகளுக்கும் சென்று அங்கு தங்கி மக்களிடம் சுற்றுச்சூழல் சார்ந்த விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தினார். அங்குள்ள மக்கள் மண்ணெண்ணெய் விளக்கை மட்டுமே பயன்படுத்தினர். இரவு நேரத்தில் நிலாவின் வெளிச்சத்திலேயே வெளியே சென்று வந்தனர். அப்பகுதிகளில் வாழும் பழங்குடி மக்கள் தினமும் வாழ்க்கையை நடத்துவதற்கே போராடிக் கொண்டிருப்பதைக் கண்டார். அவர்களுக்கு மின்சார வசதி கிடைத்திட வேண்டும் என்பதற்காக பல்வேறு முயற்சிகளை மேற்கொண்டார். இயற்கையில் எளிதில் கிடைக்கும் கடல் நீரைக் கொண்டு எல்.ஈ.டி விளக்கினை எரிய வைப்பதற்கான ஆய்வுகளில் தொடர்ந்து ஈடுபட்டு வந்தார். அதன் விளைவாக அவர் சால்ட் (SALT=Substainable Alternative Lighting) என்ற ஒரு விளக்கினைக் கண்டுபிடித்தார். அவரும் அவரது தம்பியுமான ரால்பா (Ralph) இணைந்து சால்ட் எண்டர்பிரைஸ் என்பதினை ஆரம்பித்தனர்.

கடல் நீரில் அதிகம் கரைந்துள்ள திடப்பொருள் உப்பு ஆகும். இதனை சோடியம் குளோரைடு என்கின்றனர்.இது நமது சமையலில் பயன்படுத்தும் சாதாரண உப்பைக் குறிக்கும். இது மனிதனின் உடல் நலத்திற்கு இன்றியமையாதது. கடல் நீரில் சுமார் 35 சதவீதம் உப்புத் தன்மை உள்ளது. கடல் நீரானது

மனித சிறுநீரகங்களுக்கு ஆபத்தானது.கடல் நீரில் உள்ள அதிகப்படியான உப்பினை நமது சிறுநீரகங்களால் சுத்திகரிக்க முடியாது.

பிலிப்பைன்ஸ் தீவுகளில் வாழும் பழங்குடி மக்கள் இரவு நேரம் வந்துவிட்டால் மிகவும் அவதிப்படுகின்றனர். மண்ணெண்ணெய் விளக்குகளை எரிப்பதால் உடல் நலம் பாதிக்கப்படுகின்றனர். இவர்களுக்காக அயிசா மிஜினோ உப்பு விளக்கு ஒன்றினைக் கண்டுபிடித்தார். இது சமீபத்தில் மிகவும் புரட்சிகரமான கண்டுபிடிப்பாக போற்றப்படுகிறது. பேட்டரிகளுக்குப் பதில் உப்பு நீரைப் பயன்படுத்தி எல்.ஈ.டி விளக்குகளை எரியச் செய்துள்ளார்.

குறிப்பாகச் சொல்ல வேண்டும் என்றால் ஒரு தம்ளர் தண்ணீரில் இரண்டு ஸ்பூன் உப்பு மற்றும் அதில் சில வேதி உப்புகள் சேர்க்கும்போது அதிலிருந்து மின்சாரம் உற்பத்தியாகிறது. இந்த மின்சாரத்தைக் கொண்டு எல்.ஈ.டி விளக்கு 8 மணிநேரம் எரிகிறது என்பது மிகவும் ஆச்சரியமானது. இந்த விளக்கிற்கு சர்வதேச அங்கீகாரமும் கிடைத்துள்ளது.

அயிசா மிஜினோ உருவாக்கிய சால்ட் நிறுவத்தின் மூலம் உப்பு நீரில் எரியும் லாந்தர்கள் தயாரித்து பழங்குடி மக்களுக்கு வழங்கப்படுகிறது. இது மண்ணெண்ணெய் விளக்கு மற்றும் மின்சார விளக்குகளை விட சிக்கனமாது. சுற்றுச்சூழலுக்கும் மிகவும் பாதுகாப்பானது.

முதன்முதலாக அயிசா மிஜினோவிற்கு இந்த யோசனை என்பது அவர் காளிங்கா தீவில் உள்ள பட்பட் என்னும் பழங்குடி மக்களிடம் தங்கியிருந்தபோதுதான் உருவானது. பிலிப்பைன்ஸ் நாட்டு பழங்குடி மக்களிடமிருந்தே இந்தக் கண்டுபிடிப்பிற்கான உத்வேகத்தைப் பெற்றுக் கொண்டதாக அயிசா மிஜினோ தெரிவித்துள்ளார்.

குறிப்பாக தண்ணீரானது எரியும் பொருளை அணைத்துவிடும். ஆனால் தண்ணீரைக் கொண்டு மின்சார உற்பத்தி செய்ய முடியும் என்பதை அயிசா

மிஜினோ நிரூபித்துக் காட்டி உள்ளார். பிலிப்பைன்ஸ் தீவுகளில் கடல் நீருக்கு பஞ்சமில்லை. ஆகவே கடல் நீரிலிருந்து விளக்குகளையும் வடிவமைத்துள்ளார்.



கடல் நீரிலிருந்து மின் அயனிகளைப் பெற்று, ஒளிரும் தெரு விளக்குகளையும் வடிவமைத்துள்ளார். ஒரு லிட்டர் கடல் நீரில் இருந்து 8 மணி நேரம் இந்த விளக்குகள் ஒளிர்கின்றன. 6 மாதங்களுக்கு ஒருமுறை இதில் உள்ள மின்கடத்தியை பராமரிப்பு செய்து பயன்படுத்தலாம். தற்போது பிலிப்பைன்ஸ் தீவுகளில் பல இடங்களில் தெரு விளக்குகள் உப்பு நீரில் எரியச்செய்துள்ளனர்.

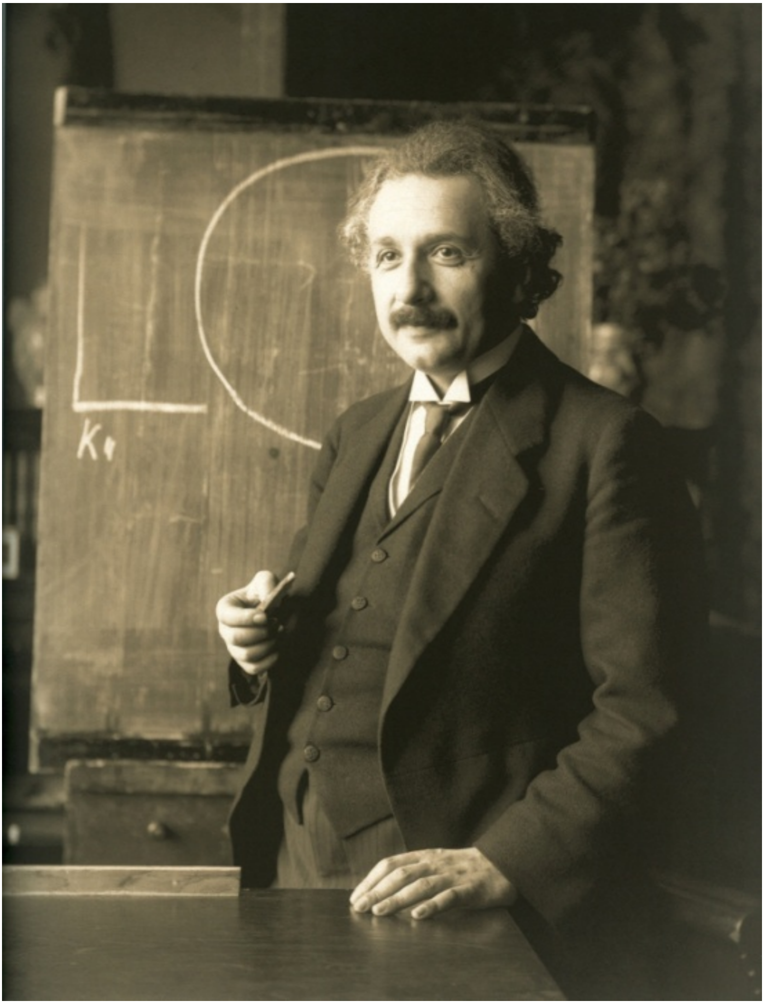
சால்ட் நிறுவனத்தின் மூலம் இந்த விளக்குகளை 2015 ஆம் ஆண்டு இறுதிலிருந்து உருவாக்கி வருகின்றனர். முதல் கட்டமாக 600 விளக்குகள் பழங்குடி மக்களுக்கு வழங்கி உள்ளனர். ஒரு சிறு தொழிற்சாலை அமைத்து இந்த விளக்குகளை உற்பத்தி செய்ய ஆரம்பித்துள்ளனர். இது விற்பனைக்கும் வர இருக்கிறது. இந்தத் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி கைத்தொலைபேசி மற்றும் USB பாட்டரிக்கு மின்னூட்டம் (Charge) செய்வதற்கான பரிசோதனைகளும் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகிறது. இந்தக் கண்டுபிடிப்பிற்காக அயிசா மிஜினோவிற்கு பல்வேறு விருதுகளும் வழங்கப்பட்டுள்ளன.

4. ஈர்ப்பு அலைகளின் குரல்

மனிதர்களால் தொட்டு உணரமுடியாத பல்வேறு விசைகள் உள்ளன. அவற்றினை பல்வேறு கருவிகளின் உதவியால் கண்டுபிடித்துக் கொண்டே இருக்கின்றனர். பூமிக்கு ஈர்ப்பு விசை இருக்கிறது என்பதை நாம் படித்து தெரிந்து கொள்கிறோம். அதே சமயத்தில் பூமியின் ஈர்ப்பு விசையை கண்டுபிடிக்கும் கருவியும் இருக்கிறது. பூமிக்கு ஈர்ப்பு விசை இருப்பதுபோல் ஒவ்வொரு பொருளுக்கும் ஈர்ப்பு விசை உண்டு என்பதை நாம் மறந்து விடக்கூடாது. அதுபோல் விண்வெளியிலும் ஈர்ப்பு அலைகள் இருப்பதைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். இது 21 ஆம் நூற்றாண்டின் மிக முக்கியமான கண்டுபிடிப்பாக கருதப்படுகிறது.

ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் 20 ஆம் நூற்றாண்டின் மிகச் சிறந்த மனிதர் மற்றும் மிகவும் முக்கியமான இயற்பியல் அறிஞர் ஆவார். அவரின் E=MC2 என்னும் சமன்பாடு மிக முக்கியமானது. இவர் சார்பியல் கோட்பாட்டினை வெளியிட்டார். இதற்காக நோபல் பரிசினையும் பெற்றார்.

ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் தனது சார்பியல் கோட்பாட்டை அடிப்படையாகக் கொண்டு பெரும் நிறை உடைய பொருட்கள் ஒன்றை ஒன்று சுற்றும்போதோ அல்லது வெடித்துச் சிதறினாலோ ஈர்ப்பு கவர்ச்சி அலைகள் வெளியாகும் எனத் தெரிவித்தார். பிரபஞ்சத்தில் ஒருவகையான ஈர்ப்பு அலைகள் இருக்கின்றன என 1916 ஆம் ஆண்டில் ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் தெரிவித்தார். அவர் கூறியது ஒரு கணிப்புதான். ஆனால் தனது கோட்பாட்டின்படி விளக்கியும் காட்டினார்.



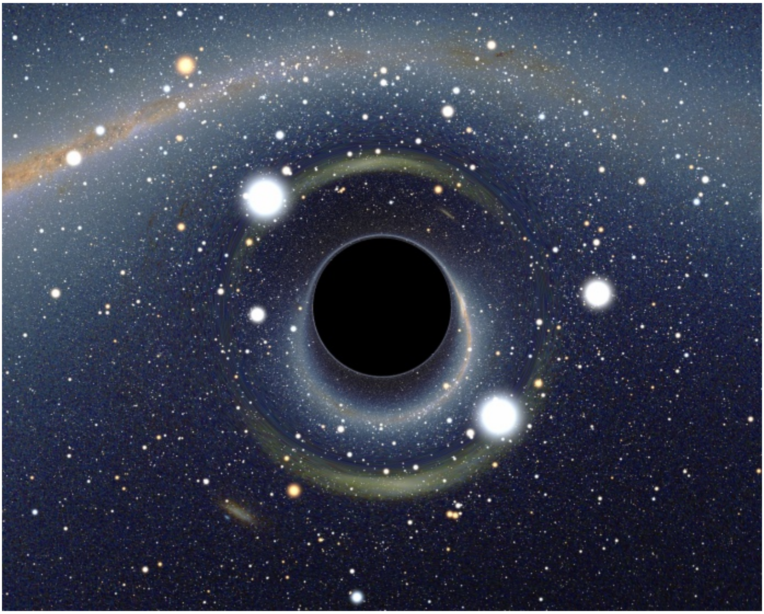
ஒரு நீர் நிறைந்த சலனமற்ற குளத்தில் கல்லை வீசி விளையாடிய அனுபவம் அனைவருக்கும் இருக்கும். கல் விழுந்த இடத்திலிருந்து பல அலைகள் தொடர்ந்து உருவாகி அது கரையை நோக்கி வரும் அழகை கண்டு ரசித்துள்ளோம். அதுபோல்தான் பிரபஞ்சத்திலும் ஏதாவது சக்தி வாய்ந்த ஒரு நிகழ்வு ஏற்பட்டால் அங்கு அலைகள் தோன்றி பரவும். பிரபஞ்சத்தில் கருந்துளைகள் ஒன்றை ஒன்றி சுற்றி வந்து ஒரு கட்டத்தில் அவை இரண்டும் ஒன்றிணைந்து வெடித்துச் சிதறும்போது சக்தி வாய்ந்த அலைகள் உருவாகும். அந்த

அலைகளையே ஈர்ப்பு அலைகள் என ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் தெரிவித்தார்.

நமது சூரியன் உள்பட பிரபஞ்சத்தில் உள்ள அனைத்து நட்சத்திரங்களுக்கும் இறப்பு என்பது உண்டு. நமது சூரியனைவிட பல மடங்கு நிறை கொண்ட பெரிய நட்சத்திரங்களும் விண்வெளியில் உள்ளன. நமது சூரியனைவிட பலமடங்கு நிறை (Mass) கொண்ட நட்சத்திரங்கள் தனது வாழ்நாளின் இறுதியில் கருந்துளையாக (Black-hole) மாறும். கருந்துளையாக மாறும் ஒரு நட்சத்திரம் தன்னைச் சுற்றியுள்ள அனைத்துப் பொருட்களையும் தன்னுள் இழுத்துக்கொள்ளும் தன்மை கொண்டது.

ஒரு ஸ்பிரிங் மெத்தையை இதற்கு உதாரணமாக எடுத்துக்கொண்டு விளக்கலாம். பெரிய ஸ்பிரிங் மெத்தையின்மீது நிறைய டென்னிஸ் பந்துகளை பரப்பி வையுங்கள். பின்னர் ஸ்பிரிங் கட்டிலின் மையத்தில் ஒரு பெரிய பாறாங்கல்லை எடுத்து வையுங்கள். பாறாங்கல்லின் அழுத்தத்தால் அங்கு பள்ளம் ஏற்படும். பள்ளத்தை நோக்கி பந்துகள் உருண்டு ஓடும் பாறாங்கல்லை சுற்றி திணிவு அதிகமாகிக் கொண்டே செல்வதால் மெத்தையின் ஓரத்தில் இருந்த பந்துகளும் பள்ளத்தை நோக்கிச் செல்கின்றன.

இப்படித்தான் கருந்துளையைச் சுற்றியுள்ள கிரகங்கள் உள்பட அனைத்தும் பள்ளத்தின் உள்ளே சென்று சேர்கின்றன. அதைச் சுற்றி வளைகின்ற காலவெளி எல்லாமே உள்ளே செல்கின்றன, ஒரு கட்டத்தில் ஒளிகூட அதிலிருந்து தப்பமுடியாது. காலவெளியின் வளையத்திற்குள்ளே செல்லும் ஒளிக்கூட வெளியேற முடியாமல் உள்ளே சென்று விடும். இதைத்தான் கருந்துளை என்கின்றனர். கருந்துளையிலிருந்து எதுவும் வெளிப்படாது. ஆனால் கருந்துளையிலிருந்து கதிரியக்கம் வெளிப்படும்.



சூரியன் திடீரென அழிந்தால் அதனைச் சுற்றியுள்ள காலவெளி குழம்பி அதன் விளைவாக ஈர்ப்பு அலைகள் பரவும். இரண்டு கருந்துளைகள் ஒன்றுக்கு ஒன்று மிக அருகில் வரும்போது அவை ஒன்றை ஒன்று சுற்றத்தொடங்கும். அதாவது தட்டாமாலை விளையாட்டுபோலச் சுற்றும். அப்போதும் ஈர்ப்பு அலைகள் உண்டாகும்.

இரண்டு கருந்துளைகளுக்குப் பதிலாக அதிக நிறை உடைய இரண்டுப் பொருட்கள் ஜோடி சேர்ந்தாலும் அவையும் வேகவேகமாகச் சுழலும். இருபொருட்கள் ஒன்றை ஒன்று சுற்றினாலும் அண்டவெளியில் ஈர்ப்பு அலைகள் தோன்றும்.

இரண்டு கருந்துளைகள் அருகில் வரும்போது ஒன்றை ஒன்று சுற்றத்தொடங்கும். சுற்றிக்கொண்டே அவை ஒன்றை ஒன்று நெருங்கிவரும். இப்படி நெருக்கம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க அதன் சுற்றும் வேகமும் அதிகரிக்கும். ஒரு வினாடிக்கு பல நூறுமுறை சுற்றும் அளவிற்கு இதன் வேகம் இருக்கும். இப்படியாக அவை மிக அருகில் ஒரு கட்டத்தில் வந்து ஒன்றுடன் ஒன்று சேரும். அப்போது

அது ஒரு கருந்துளையாக மாறும். இப்படி இரண்டு கருந்துளைகள் ஒன்று சேரும்போது ஈர்ப்பு அலைகள் உண்டாகும்.

ஸ்பிரிங் கட்டிலின் மையத்தில் இருக்கும் பாறாங்கல்லை எடுத்தவுடன் மெத்தை உடனே அதிரும் அல்லவா, அதுபோலவே காலவெளியிலும் கருந்துளை இணைப்பால் பெரும் அதிர்வு ஏற்பட்டு அது அலையாக பரவும். இந்த ஈர்ப்பு அலைகளும் ஒளியின் வேகத்திலேயே பயணம் செய்யும் என ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் கூறினார். ஈர்ப்பு அலைகளின் அலை வடிவத்தைக்கூட அவர் துல்லியமாகக் கணித்தார். ஆனால் ஈர்ப்பு அலைகளைக் கண்டுபிடிப்பதற்கான கருவிகள் அப்போது கண்டுபிடிக்கவில்லை. அதே சமயத்தில் ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் கூறுவது உண்மை என்பதை இயற்பியல் அறிஞர்கள் ஏற்றுக்கொண்டனர். அதனைத் தொடர்ந்து ஈர்ப்பு அலைகள் இருப்பதைக் கண்டுபிடிப்பதற்கான ஆய்வினைத் தொடர்ந்தனர். கருந்துளைகள் ஒன்றை ஒன்று சேரும்போது மிகப்பெருமளவில் ஈர்ப்பலைகள் உருவாகும். இரண்டு மிகப் பெரிய நிறை கொண்ட நட்சத்திரங்கள் மோதும்போது கூட பெருமளவில் ஈர்ப்பலைகள் உருவாகலாம். அப்படி உண்டாகும் மிகப் பெரிய ஈர்ப்பலைகளைக் கூட மிகவும் சக்திவாய்ந்த கருவிகளால் மட்டுமே உணரமுடியும்.

ஈர்ப்பு அலைகளை கண்ணால் காணமுடியாது. தொட்டு உணர முடியாது. காற்றை நாம் உணரமுடியும், ஆனால் ஈர்ப்பு அலைகளை உணர முடியாது. அவ்வளவு சிரமமான ஈர்ப்பு அலையை கண்டுபிடிப்பதற்காகவே லிகோ (LIGO) என்ற ஆய்வு மையம் உருவாக்கப்பட்டது. இது சீரொளி குறுக்கீட்டு விளைவு அளவி ஈர்ப்பலை ஆய்வகம் (Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory) என்பதாகும். இதன் ஆங்கில சுருக்கமே லிகோ என்பதாகும்.

ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீனின் சார்பியல் தத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஈர்ப்பு அலைகளை கண்டுபிடிக்கும் ஆய்வு என்பது 1960 ஆம்

ஆண்டுகளில் தொடங்கியது. ஜோசப் வெப்பர் என்ற அமெரிக்க விஞ்ஞானியும், ஹெட்ஜென்ஸ்டைன் மற்றும் பாஸ்டோவைட் ஆகிய ரஷ்யர்களும் சேர்ந்து இந்த ஆய்வினை தொடங்கினர். இவர் லேசர் இண்டர்ஃபெரோமீட்டர் (Laser interferometry) என்னும் ஈர்ப்பு சக்தி அலையைக் கண்டுபிடிக்கும் கருவியைப் பயன்படுத்தினர்.

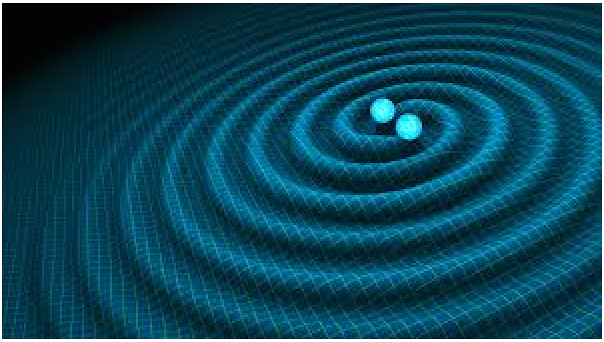
அமெரிக்காவின் நிதி உதவியுடன் லிகோ ஆய்வு மையம் 1992 ஆம் ஆண்டில் நிறுவப்பட்டது. முதலாவதாக அமெரிக்காவின் வாஷிங்டன் மாகாணத்தில் உள்ள ஹன்போர்டு என்ற இடத்திலும், லூசியானா மாகாணத்தில் லிவிங்ஸ்டன் ஆகிய இரண்டு இடங்களில் ஆய்வகங்கள் கட்டிமுடிக்கப்பட்டன. இந்த ஆய்வு மையங்கள் ஆங்கில எழுத்தான எல்(L) வடிவத்தைப் பெற்றிருக்கிறது. இதில் எல் வடிவக் குழாய் 4 கிலோ மீட்டர் தொலைவிற்கு அமைக்கப்பட்டுள்ளது என்பது இதன் சிறப்பாகும்.

இந்த ஆய்வானது லிகோ அறிவியல் கூட்டமைப்பு என்ற ஒருங்கிணைப்புடன் செயல்படுகிறது. உலகம் முழுவதும் இருந்து 900 விஞ்ஞானிகளும், 44000 பொறியியல் வல்லுனர்களும் சேர்ந்து பணியாற்றுகின்றனர்.இத்திட்டத்தில் முப்பரிமாண ஈர்ப்பலை உணர்கருவி களைக் கொண்டு இயங்குகிறது. இந்த ஆய்வுக்கூடம் சுமார் 620 மில்லியன் அமெரிக்க டாலரில் தயாரிக்கப்பட்டது.

லிகோ ஆய்வு மையம் செயல்படத்தொடங்கிய 2002 ஆம் ஆண்டு முதல் 2010 ஆம் ஆண்டு வரை ஈர்ப்பு அலைகள் எதனையும் கண்டுபிடிக்க முடியவில்லை. விஞ்ஞானிகள் சோர்ந்துவிடாமல் தொடர்ந்து ஆய்வுகளை மேற்கொண்டு வந்தனர். இந்த லிகோ ஈர்ப்பு ஆய்வகங்கள் அமெரிக்கா தவிர இத்தாலியின் பிசா நகரில் ஐரோப்பிய ஈர்ப்பு அலைகள் ஆய்வு மையம் என்ற பெயரில் செயல்படுகிறது. அதுதவிர ஜெர்மனியில் ஹலோவர் பகுதியில் ஜி.இ.ஓ 600 என்ற பெயரிலும், ஜப்பான் தலைநகர் டோக்கியோவில் கே.ஏ.ஜி.ஆர்.ஏ. என்ற பெயரிலும் ஈர்ப்பலை ஆய்வு

மையங்கள் செயல்படுகின்றன.

ஆய்வுக்கூடத்தில் உள்ள L வடிவக் குழாயானது வெற்றிடம் கொண்டது. இதன் நடுவே கண்ணாடி பொருத்தப்பட்டுள்ளது. குழாயின் இரண்டு புறமும் ஒளி செல்லும்போது அதனை உணர்வதற்கான கருவியும் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. ஒளியானது கண்ணாடியில் பட்டு பிரதிபலித்துச் செல்லும். அங்கு ஒளியின் நீளத்தை அளவிட இண்டர்ஃபெரோமீட்டர் என்னும் கருவிகளும் உள்ளன. இது ஒளியின் ஏற்ற இறக்கங்களை அளவிட்டுக்கொண்டே இருக்கும். விஞ்ஞானிகள் தொடர்ந்து பல ஆண்டுகள் இதனை கண்காணித்துக்கொண்டே இருந்தனர். இப்படித் தொடர்ந்து ஆராய்ந்துகொண்டு இருந்தபோதுதான் அமெரிக்க லிகோ ஆய்வு மையம் முதன்முதலாக ஈர்ப்பு அலையைக் கண்டுபிடித்தது. 2015 ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர் மாதம் 14 அன்று சர்வதேச நேரப்படி 09.51 மணிக்கு ஈர்ப்பு அலையைக் கண்டுபிடித்தனர். இது வரலாற்றுச் சிறப்பு மிக்க மிகப் பெரிய இயற்பியல் கண்டுபிடிப்பாகும்.



விண்வெளியில் ஏதோ ஒரு இடத்தில் நமது சூரியனைவிட 29 மற்றும் 36 மடங்குகள் நிறைகொண்ட இரண்டு ராட்சசக் கருந்துளைகள் ஒன்றை ஒன்று சுற்றிக்கொண்டே மோதி இணைந்துள்ளன. இது பூமியிலிருந்து சுமார் 130 கோடி ஒளி ஆண்டுகளுக்கு அப்பால் நடந்துள்ளது. அங்கு ஏற்பட்ட ஈர்ப்பு அலைகளைத்தான் லிகோ ஆய்வு மையத்தில் விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

இரண்டு கருந்துளைகள் இணைந்தன் மூலம் அது நமது சூரியனைவிட 62 மடங்கு நிறை கொண்டதாக மாறிவிட்டது. அதிலிருந்து வெளிப்பட்ட ஈர்ப்பு அலைகளை நம் விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்து விட்டனர். இரண்டு கருந்துளைகளும் ஒன்றை ஒன்று வேகமாகச் சுற்றும்போது அதன் ஓசையையும் விஞ்ஞானிகள் கேட்டனர். இந்த கருந்துளைகள் இணைவதற்கு முன்பு ஒளியின் வேகத்தில் அதிவேகமாக சுற்றின. அப்போது ஈர்ப்பு கவர்ச்சி அலைகள் தோன்றின.

விண்வெளியில் நடந்துகொண்டிருந்த இந்த அற்புதமான நிகழ்வை லிகோவின் இரண்டு கருவிகள் அப்படியே கிரகித்துக்கொண்டன. அங்கு ஏற்பட்ட ஓசையை மனிதர்கள் கேட்கும் அளவிற்கு தற்போது வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. கருந்துளைகள் ஒன்றோடு ஒன்று மோதிக் கொண்டதால் எழுந்த ஒலியை, ஸ்பீக்கர்கள் மூலம் விஞ்ஞானிகள் பூமியிலிருந்தபடியே கேட்டனர். அந்த ஒலி ஊ... என இருந்தது. மனிதன் கேட்ட முதல் பிரபஞ்ச ஒலி எனலாம். இனிமேல் பிரபஞ்சத்திலும் ஒலி உண்டு என்பதை நாம் தெரிந்துகொள்ளமுடிகிறது. பிரபஞ்சத்தின் ஒலியை அனைவரும் கேட்கும் காலம் வரும்.

இந்தியாவைச் சேர்ந்த 60 விஞ்ஞானிகளும் இந்த ஆய்வில் ஈடுபட்டனர். இந்தியாவிலும் ”லிகோ இந்தியா”ஆராய்ச்சித் திட்டம் தொடங்குவதற்கு மத்திய அரசு ஒப்புதல் அளித்துள்ளது. 8 கிலோ மீட்டர் தொலைவிற்கு உயர் அழுத்த வெற்றிட ஒளி பாய்ச்சியை கட்டுவதற்கு ஏற்பாடுகள் செய்யப்பட்டுள்ளன. இந்த மையம் 2023 ஆம் ஆண்டில் செயல்படத் தொடங்கும்.

ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் கூறியதன் அடிப்படையில் 100 ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு ஈர்ப்பு அலைகள் இருப்பது உண்மை என்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. ஈர்ப்பு அலைகளின் கண்டுபிடிப்பானது பிரபஞ்சத்தை

ஆராய்வதில் முற்றிலும் புதிய ஒரு வழியை திறந்துவிட்டிருக்கிறது.

ஈர்ப்பு அலைகளின் கண்டுபிடிப்பு என்பது விண்ணியலை புரட்சிகரமான வகையில் மாற்றக்கூடிய வல்லமை படைத்தது. இந்த கண்டுபிடிப்புத்தான் கருந்துளைகள் இணைவதைக் காட்டும் முதல் கண்டுபிடிப்பு என இயற்பியல் அறிஞர் ஸ்டீபன் ஹாக்கிங் கூறுகிறார். மேலும் அறிவியல் வரலாற்றில் மிகவும் முக்கியமான கண்டுபிடிப்பு என்கிறார்.

ஈர்ப்பு அலைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது மட்டும் புதிய கண்டுபிடிப்பு அல்ல. இரட்டை கருந்துளைகள் கொண்ட தொகுதிகளும் இந்த பிரபஞ்சத்தில் இருக்கின்றன என்பதையும் இது காட்டுகிறது. பிரபஞ்சம் தோன்றிய முறை மற்றும் பிரபஞ்சத்தின் வரலாறு ஆகியவற்றை தெளிவாக அறிந்துகொள்ள நமக்கு பயனுள்ளதாக அமையப்போகிறது.

5. விலங்கினங்களின் பேச்சு

நமது பூமியில் உயிர் வாழ்க்கை துவங்கியதும், எங்குமே அமைதியே நிலவிருந்தது. இயற்கையால் ஏற்பட்ட இடி முழக்கங்கள், கடல்களில் பெரிய அலைகள் பாறைகள் மீதும், கரைமீதும் வந்து மோதிச் செல்லும்போது ஏற்பட்ட ஓசை மட்டுமே கேட்டன. விலங்கினங்கள் தோன்றிய பிறகு அவை அங்கும், இங்கும் உணவிற்காக அலைந்து திரிந்தன. ஒன்றையொன்று கொன்று தின்னத்துவங்கியதும், அவைகளிடம் இருந்து முதலில் அபாய ஓசை கேட்கத் துவங்கின. இதுவே செவிப்பறைப் பகுப்பியும், ஒலியும் வளர்ச்சியடைய தூண்டியது. மிருகங்களின் மூளை மனித மூளையளவு வளர்ச்சி அடையவில்லை. இருப்பினும் அவைகளுக்கும் உணர்ச்சி உண்டு. ஆனால் இதை வெளிப்படுத்த மொழியோ, சொற்களோ கிடையாது. ஆகவே இவைகள் ஒலியையும், சைகைகளையும் பயன்படுத்தி, அன்பு, பாசம், கோபம், வெறுப்பு ஆகிய உணர்ச்சிகளையும், பசி, தாகம், தற்காப்பு போன்றவற்றை வெளியிடுகின்றன. எந்த ஒலியையும் எழுப்பாத நேரத்தில் கூட அவற்றுக்கிடையே தொடர்ந்து கருத்து பரிமாற்றம் நிகழ்கிறது.

ஒலிப்பகுப்பிதான் முதலில் தோன்றியது. ஏனெனில் பகைவர்களிடமும் இரைகளிடமும் இருந்து வெளியிடப்படும் ஒலியைக் கேட்க வேண்டியது மிகவும் அவசியமாகிறது.

விலங்கினங்கள் காதுகளைப் பெற்றதும் தங்களது இனத்தவரிடமிருந்து மிக முக்கிய தகவல்களை எளிதில் பெற முடிந்தது. மேலும் ஒன்றுடன் ஒன்று தகவல்களை பரிமாறிக்கொள்ள ஒலிகளை உருவாக்கும் திறனை பெற்றன. அதேசமயத்தில் ஒரு

விலங்கு ஒலிகளை போதிய அளவு துல்லியமாக உருவாக்க வேண்டும் என்றால் அது ஒலியை நன்றாக கேட்கும் திறனையும் பெற்றிருக்க வேண்டும்.

ஒலிப்பகுப்பிகள் தோன்றாத கீழ்மட்ட உயிரினங்கள்கூட தங்களது தகவலைப் பரிமாறிக்கொள்கின்றன. அதற்கு அவை வேதி மூலக்கூறுகளைப் பயன்படுத்துகின்றன. பாக்டீரியா, அமீபா, பூஞ்சைகள், பாசி இனங்கள் போன்றவை செய்திகளை சிறு வேதி மூலக்கூறுகளாக, தாம் வாழும் நீர் நிலைகளில் கரைத்து வெளியிடுகின்றன. தமது உடல் முழுபரப்பிலும் பிற உயிரிகளிடம் இருந்து வரும் செய்தி மூலக்கூறுகளை பெற்று உணர்கின்றன.



சமுத்திரத்திலிருந்து தான் உயிரினங்கள் நிலத்திற்கு

வந்தன. அதன் பிறகுதான் காற்றில் கரைந்த மூலக்கூறுகளை உணர மூக்கு என்கிற உறுப்பைப் பயன்படுத்தின. செய்திகளை காற்றில் உலவவிட்டு, அதனை முகர்ந்து தகவல்களைப் பெற்றுக்கொண்டன. அதன்மூலம் அவை ஒன்றுடன் ஒன்று கருத்துகளை பரிமாறிக்கொண்டன.

விலங்கினங்களைப் பொருத்தவரை ஒலியை உணரும் நினைவுகளை விட மோப்ப சக்தியே அதிகம். விலங்குகளின் உலகம் முழுக்க முழுக்க வாசனையின் மூலம்தான் நடந்துகொண்டிருக்கிறது. குறிப்பாக நண்பன், பகைவன், தன் இனம், வேற்றினம், தம்மக்கள், எச்சரிக்கை, அபயம் போன்றவைகளை வெளியிடுகின்றன. மேலும் அதனை நன்கு அறிந்தும் தெரிந்தும் கொள்கின்றன ஆகவே இவைகளுக்கு மனிதனைவிட அபரிமிதமான மோப்பசக்திகள் இருக்கின்றன.

வாசனைப் பொருட்கள் சின்ன மூலக்கூறுகளான கார்பன் அணுக்களைக் கொண்டது. இவற்றின் முக்கிய ஆக்கப்பொருள் 14 அல்லது 16 கார்பன்கள் கொண்டவையாகும்.

பெரோமோன்கள் என்பது ஒரு உயிர் வேதியியல் பொருள் ஆகும். பல ஆண், பெண் உயிரினங்களில் ஆண், பெண் உறவை நிறுவுவதில் மிக முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. மனிதனைத் தவிர மற்ற விலங்குகள் அதிக வீரியத்தன்மை கொண்டிருக்கிறது. மனிதன் தன் பரிணாம வளர்ச்சியின்போது பெரோமோனை இழந்துவிட்டான்.

சங்கேத மூலக்கூறுகளை பெரோமோன்கள் (Pheromones) என்று அழைக்கிறார்கள். பட்டுப்பூச்சி, வண்டினம், கொசு, ஈக்கள், தத்துப்பூச்சி போன்றவைகளைத் தத்தம் இனத்தோடு பிணைத்து வைப்பவை இந்த பெரோமோன்கள் ஆகும். பெரோமோன்கள் மிகுந்த சக்தி மிக்கவை. ஒரு கிராம் எடுத்து டிரில்லியன் லிட்டர் நீரில் கரைத்தாலும் அதன் செய்தி அளிக்கும் திறன் குறைவதில்லை. பெரோமோன்கள் எப்போதும் ஆம் அல்லது இல்லை

என்ற ஒரே பொருளைத் தரும்.

பெரோமோன்கள் உடலின் மேற்பரப்பு அல்லது முகரும் உறுப்பின் மீதுபட்ட உடனேயே வேலை செய்கிறது. பெரோமோன்கள் விலங்குகளில் உடலில் பிரத்தியோகமான சுரப்பிகளிலிருந்து சுரக்கப்படுகின்றன. உடனே ஆவியாகிக் காற்றில் அல்லது நீரில் கலந்து விடும் இயல்பு கொண்டவை. பெரோமோன்கள் வாசனை தரக்கூடியதாகவோ, செய்தி உடையதாகவோ இருப்பதில்லை. காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜன், ஓசோன் உடன் சேர்ந்த பின்னரே அவ்வாறு செயல்படுகின்றன. சில உடல்மீது இருக்கும் பாக்டீரியாக்களினால் மாற்றம் செய்யப்பட்ட பிறகே செய்தி உடையதாக ஆகின்றன.

ஒவ்வொரு உயிரினமும் தம் உடலிலிருந்து தனித்தனி வாசனைகளைக் காற்றில் கலக்கிறது. வண்ணத்துப்பூச்சி தன் வாசனையால் பல மைல்களுக்கப்பாலுள்ள தன் இணையைக் கவரும். வண்ணத்துப்பூச்சிகளும், தேனீக்களும் தங்களின் உடலில் சுரக்கும் வேதிப்பொருளைப் பயன்படுத்தி தங்களுக்குள் கருத்துப் பரிமாற்றம் செய்துகொள்கின்றன.

ஓநாய், நரி போன்ற விலங்குகளைப் பிடித்து வைக்கப்பயன்பட்ட கூண்டினுள் மற்ற விலங்குகள் செல்ல மறுக்கும். காரணம் கூண்டுக்குள் ஆபத்து என்கிற வாடை வீசும். ஆபத்து மூலக்கூறுகள் அதிகமாக கொறி விலங்குகள், மான்கள், எலி முதலியன கொண்டுள்ளது, நாய்களில் சிறுநீரில் கலந்துள்ள மூலக்கூறுகள் ‘ஜாக்கிரதை’ என் எல்லைக்குள் இருக்கிறாய் என்கிறது.

எறும்புகளும் பெரோமோன் போன்ற மூலக்கூறுகளை சுரக்கின்றன. எறும்புகள் வரிசையாக செல்வதை பார்த்திருப்போம், அது ஆச்சரியத்தைக்கூட நமக்கு ஏற்படுத்தும் எறும்புகள் இப்படி வரிசையாக ஒன்றன் பின் ஒன்றாக செல்வதற்குக் காரணமாக இருப்பது பெரோமோன்களே. பெரோமோன்களை தேய்த்துவிட்ட கோட்டிலேயே அனைத்து

எறும்புகளும் வரிசையாகச் செல்லும். ஒரு கூட்டில் உள்ள எறும்புகளை அறிந்துகொள்ள பெரோமோன்கள் உண்டு. சரியான வாசனை இல்லாத எறும்பை தனது கூட்டில் சேர்த்துக்கொள்வதில்லை.



வாசனையைக் கண்டறியும் இந்த அறிவு உணவை கண்டுபிடிப்பதற்கும் பயன்படுத்துகிறது. ஒரு எறும்பு உணவைக் கண்டுபிடித்துவிட்டால் அது தனது கூட்டிற்குத் திரும்பி வரும்போது தனது வாசனையை கசியவிட்டவாறே வரும். இது பெரோமோன் ஆகும். எறும்புகளின் வயிற்றில் பெரோமோன்கள் சுரக்கின்றன. இதுதான் மற்ற எறும்புகளுக்கு வழிகாட்டியாக உள்ளது.

விலங்குகளில் எத்தனை இனம் இருக்கிறதோ அத்தனை விதமான ஒலி இருக்கிறது. வருகைப்பதிவுக்கு ஒரு ஒலி, ஆபத்தை உணர்த்த ஒருவித ஒலி, கூடு கட்ட இடம் கிடைத்துவிட்டது என்று கூறும் ஒலி, தன் ஜோடியை அழைக்க எழுப்பும் ஒலி என்று பலவிதமான சைகைகளைப் பறவைகள் செய்கின்றன. இங்கிருந்து ஓடிவிடு கூடுகட்ட உதவி செய்யேன் என்பன போன்ற விதவிதமான வேண்டுகோள்களும் அதிகாரங்களும் இதில் அடங்கும்.
ஜந்துகளுக்கு ஒலி உறுப்புகள் கிடையாது. சில வாயினால் ஒலி எழுப்புவதில்லை. குளவி, தேனீ

போன்றவை தம் சிறகுகளை அதிக வேகமாக அசைப்பதன் மூலம் ரீங்கார ஒலி எழுப்புகின்றன. நண்டுகள் தம் பெரிய கொடுக்குகளைப் பாறையில் தட்டித்தட்டி ஒலி எழுப்புகின்றன. எறும்புகள்கூடத் தங்களால் இயன்ற அளவு பின்னங்கால்களைத் தரையில் தட்டி ஒலி எழுப்புகின்றன. வெட்டுக்கிளி தனது பாதத்தை இறுக்கமான சிறகுகளின்மீது உராய்வதால், ஒலியை உண்டாக்குகின்றது. மீன்கள் தங்கள் கழுத்துப்பட்டைகளை ஒருங்கே தேய்த்து ஒலி எழுப்புகின்றன.



பாம்புகளில் சில தனது வாலை வேகமாக தரையில் அடிப்பதன் மூலமும் வேகமாக மூச்சு விடுவதன் மூலமும் ஓசை செய்கின்றன. பறக்காத பறவைகள் வாய் தவிர்த்த மற்ற உறுப்புகளினால் ஓசை எழுப்ப வல்லவை. இவை தங்களது கால்கள், இறகுகள், அலகுகள் ஆகியவற்றின் அசைவினால் ஒலி எழுப்புகின்றன. மரங்கொத்தி பறவை தனது அலகினால் மரப்பட்டையை தட்டி தனது உணர்ச்சிகளை வெளியிடுகின்றது. ஹட்சன் ஆந்தையின் சிறப்பான ஒலி, அலகைப் பலமாக அடிப்பதன் மூலம் உண்டாக்குகின்றது.

பறவைகளும், பாலூட்டிகளும்தான் மிகச்சிறந்த ஒலி சாதனங்களை கொண்டுள்ளன. பல்வேறு இனங்களின் குரல்கள் பெரிதும் வேறுபடுகின்றது. பறவைகளும், விலங்கினங்களும் தங்களது மொழியின் எல்லா சொற்களையும் பரம்பரையாகவும், பாரம்பரியமாகவும் பெறுகின்றன. மனிதக் குழந்தைகளைப் போன்று அவற்றைக் கற்றுக்கொள்வதில்லை.

தாகத்துடன் இருக்கும் நாய்க்கு ஏப்பமிடத் தெரியும். பசியுடன் இருக்கும்போது பலமாகவும் அடிக்கடி குரைக்கவும் முடியும். வெளியே செல்லும் நேரம் வந்தவுடன் சிணுங்கவும் நாய்க்குத் தெரியும். மனிதனைப் போன்ற குரல்நாண்களை கிளிகள் பெற்றிருக்கின்றன. கிளிக்கு எந்த வார்த்தையையும், எந்த மொழியிலும் கற்றுத்தரலாம். சந்தர்ப்பத்திற்கு ஏற்ப பயன்படுத்திக்கொள்ள கிளிக்கு கற்றுத்தர முடியும்.

கோழிகளை நாம் உற்றுக் கவனித்தால் அவை தனது குஞ்சுகளை அழைப்பதற்கு ஒருவாறு ஒலி எழுப்பும். உணவு கிடைத்துவிட்டால் வேறுமாதிரி ஒலி எழுப்பும். பருந்துகள் குஞ்சுகளை தூக்கிச் செல்லும்போது அபாயக்குரல் எழுப்பி தனது இறக்கைக்குள் மறைத்துக்கொள்ளும். இப்படி டால்பின் 32 வெவ்வேறு விதமான ஒலிகளை வெளிப்படுத்துகிறது. ஒவ்வொரு இனத்திற்கு என சைகைகளின் சுயமான பட்டியல் உண்டு.

மனிதனுக்கு மாநிலத்திற்கு மாநிலம், நாட்டிற்கு நாடு மொழி மாறுபடுகிறது. அதேபோலவே மற்ற உயிரினங்களுக்கும் மொழிவாரி பகுதி உள்ளன என்பது ஆச்சரியமான தகவல்தான்.

6. முதல் பறவை

பறவைகளின் மூதாதை எனக் கருதப்படும் முதல் பறவை என்பது இன்று உயிருடன் இல்லை. ஆனால் பறவை எப்படித் தோன்றியது என்பதற்கான ஆதாரங்கள் நமக்கு தொல்படிவம் எனப்படும் பாசில்களின் (fossil) மூலம் கிடைக்கின்றன. பழங்காலத்தில் வாழ்ந்து மடிந்த பல உயிரினங்களின் படிவங்கள் நல்ல நிலையில் பூமியின் அடுக்குகளில் இன்றும் கிடைக்கின்றன. இவையே பரிணாம வளர்ச்சியைக் கண்டறிய விஞ்ஞானிகளுக்கு உதவுகின்றன.



பறவைகள் ஊர்வனவற்றிலிருந்துதான் தோன்றின என பல்வேறு தொல்படிவச் சான்றுகள் கூறுகின்றன. இரண்டு கால்களால் நடந்த ஊர்வனவற்றிலிருந்து பறப்பன தோன்றி உள்ளன. தோல் சவ்வினால் ஆன சிறகுகள் கொண்ட டிரோடாக்டைல் என்னும் பறக்கும் ஊர்வனங்கள் இருந்தன. இது டைனோசர் வகையைச் சார்ந்தது. இவை பறவைகளுக்கு முன்னோடியாகக் கருதப்படுகிறது.

டிரோடாக்டைல் என்பவற்றை பறக்கும் பல்லிகள் என்று அழைக்கின்றனர். ஆனால் அவை இன்று பூமியில் இல்லை. சுமார் 150 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு ஜுராசிக் காலத்தில்

வாழ்ந்தன. இவை சிறகு விரல்களைக் கொண்டிருந்தன. இவற்றின் புதைபடிவங்கள் சோலன்கோபன் சுண்ணாம்பு கற்களின் ஊடே கிடைத்தன. இது மாமிச உண்ணிகள், மீன் உள்பட சிறு விலங்குகளை வேட்டையாடி உண்டன.

இதன் இறக்கை தோலால் ஆனது. இறக்கைகளின் நீளம் 1.04 மீட்டர். கூறிய அலகு போன்ற வாயினுள் 90 குறுகிய கூம்பு பற்கள் உள்ளன. மண்டை ஓடு மற்றும் தாடைகள் நேராக வளைந்து மேல் நோக்கி இருந்தது. இது பறக்கும் ஊர்வனத்தின் அடையாளமாகக் கருதப்படுகிறது. இதனை முதன்முதலாக 1784 ஆம் ஆண்டு இத்தாலி நாட்டைச் சார்ந்த விஞ்ஞானி கோசிமோ அலெஸண்ரோ கோலினி (Cosmimo Alessandro Collini) கண்டுபிடித்தார். சுமார் 30 பாசில்கள் இந்த கோலன்கோபன் சுண்ணாம்புத் திட்டுகளில் கண்டுபிடித்து எடுக்கப்பட்டன. சுமார் 150 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே பறக்கும் ஊர்வனம் இருந்துள்ளது. பறக்கும் உயிரினங்கள் எப்படி தோன்றின என்பதை கண்டறிவதற்கு இந்த புதைபடிவம் மிக முக்கியமானதாக உள்ளது.

ஜெர்மனி நாட்டில் பவோரியா மாநிலத்தில் சோலன்கோபன் என்னும் வரலாற்று முக்கியத்துவம் வாய்ந்தப் பகுதி உள்ளது. இது முழுக்க சுண்ணாம்புக் கல்லால் ஆனது. இது உலகின் மிகச்சிறந்த தொல்படிவங்கள் நிறைந்த ஒரு அருங்காட்சியமாகக் கருதப்படுகிறது. ஜுராசிக் காலத்தைச்சேர்ந்த பல்வேறு உயிரினங்களின் தொல்படிவ எச்சங்கள் இங்கு கிடைக்கின்றன.

இப்பகுதி சுமார் 155 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு ஆழமற்ற கடல்பகுதியாக இருந்தது. இதில் பல தீவுகளும் இருந்தன. 150 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு ஐரோப்பாவில் வெப்பமண்டல கடல் தீவுகளாக இவை இருந்தன. காலப்போக்கில் தீவுகளும்,கடலும் அழிந்து சுண்ணாம்புப் பாறைத் திட்டுகளாக மாறிவிட்டன.

இப்பகுதியை தொல்லுயிரியல் அறிஞர்கள்

ஆராய்ந்தபோது அவர்களுக்கு ஜூராசிக் காலத்தில் வாழ்ந்த உயிரினங்களின் படிவங்கள் சுண்ணாம்புப் பாறைகளில் கிடைத்தன. இவை சுமார் 150 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு வாழ்ந்தவை என்பது தெரியவந்தது. இங்கு முதுகெலும்பு உள்ளவை, முதுகெலும்பு இல்லாதவை, ஒரு செல் உயிரினம், தாவரங்கள் என பல புதைபடிவங்கள் கிடைத்தன.

சுண்ணாம்புப் பாறையின் புறணிப்பகுதியில் ஒரு இறகு கிடைத்தது. இதனை முதன்முதலாக 1860 ஆம் ஆண்டில் கண்டுபிடித்தனர். இது மிகவும் புதுமையாக இருந்தது. 150 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு பறவை இருந்திருக்கிறது என்பதனை அது ஆராய்ச்சியாளர்களுக்கு உணர்த்தியது. அதனைத் தொடர்ந்து 26 ஆண்டுகள் அங்கு தேடுதல் பணி துரிதமாக நடந்தது. பறவையுடன் தொடர்புடைய 8 புதைபடிவங்கள் கிடைத்தன. இந்த 8 புதைபடிவங்களும் மிகவும் முக்கியம் வாய்ந்ததாகக் கருதப்பட்டது. கண்டுபிடிக்கப்பட்ட இந்த புதைபடிவங்கள் மியூசியத்தில் வைத்துள்ளனர்.



இங்கு கிடைக்கப்பெற்ற ஒரு புதைபடிவம் மிகவும் சிறப்பானது. மிகவும் மதிப்பு மிக்க புதைபடிவமாகக் கருதப்படுகிறது. உலகின் மிகவும் பிரபலமான அதேசமயத்தில் மிகவும் அழகானதாகவும் இருந்தது. இது ஆரம்பக்கால இறகுகளை கொண்டிருந்தது. ஊர்வனவற்றை போன்ற தோற்றத்துடன் கூடிய பற்களும், வாலும் அதேசமயத்தில் பறவைகளுக்கு இருப்பது போன்ற இறகுகளும் இந்தப்படிவத்தில் இருந்தன. ஒரு காகம் அல்லது புறா அளவில் ஒரு சட்டத்தைக் கொண்டிருந்தது. இது இயற்கையால் நன்கு பதப்படுத்தப்பட்ட நிலையில் கிடைத்துள்ளது. மேலும் பல படிவங்கள் அங்கு கிடைத்துள்ளன. இவை சுமார் 150 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு வாழ்ந்தன என கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இது முதல் பறவை எனப் பெரும்பாலாரால் ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகிறது. இதற்கு ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் (Archaeopterys) எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளது. இதனை தோல் சிறகு எனவும் அழைக்கின்றனர். இது ஒரு ஆரம்ப காலப் பறவை. ஊர்வனவற்றிற்கும், பறவைக்கும் இடைப்பட்ட ஒரு நிலையை கொண்டிருக்கிறது. இது ஆதிகாலப் பறவை. இன்றைய பறவை இனங்களின் மூதாதையாகக் கருதப்படுகிறது. டார்வின் பரிணாமக் கோட்பாட்டிற்கு ஆதாரமாக இதனை உதாரணமாக பல விஞ்ஞானிகள் கூறுகின்றனர்.

இப்பறவையானது தற்காலப் பறவையைக் காட்டிலும் ஊர்வனவற்றையே அதிகம் ஒத்திருக்கிறது. இதன் உடல் இறகுகளால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. இரண்டு இறக்கைகளிலும் பறப்பதற்கு ஏற்ற இறகுகள் இருக்கின்றன. அதேசமயத்தில் முன்னங்கால் போன்ற அமைப்பு கொண்டிருக்கிறது. கால்களில் மூன்று விரல்களும் உள்ளன. இதன் நுனியில் வளைந்த நகங்கள் உள்ளன. இவை மரக்கிளைகளைப் பற்றிப் பிடிப்பதற்கு ஏற்றவாறு உள்ளன.

இதன் காலில் நீண்ட தட்டை எலும்புகளும், நான்கு விரல்களும் இருக்கின்றன. மூன்று விரல்கள்

முன்னோக்கியும் ஒன்று பின்னோக்கியும் சென்றிருக்கிறது. பின்னோக்கிய நகம் எதிரியைத் தாக்குவதற்கு ஏற்றவாறு உள்ளது. இது பறவைக்கு ஏற்ற பண்பாகும். அதேசமயத்தில் ஊர்வனவற்றையும் ஒத்து இருக்கிறது. அதாவது இதற்கு நீண்ட வால் இருக்கிறது. வாலில் முள்ளெலும்புகள் இருக்கின்றன. உடலில் இறகுகள் இருப்பதுபோல் வாலிலும் இறகுகள் இருக்கின்றன.

இதன் தலையில் செதில்கள் மூடி உள்ளன. மண்டையோடு பறவைகளின் மண்டை ஓட்டை ஒத்திருக்கிறது. தாடையில் கூரான பற்கள் இருக்கின்றன. இது ஊர்வனவற்றின் பற்களை ஒத்திருக்கிறது.



இது நன்கு பறக்காது. இதற்கு மார்பெலும்பு மிகவும் சிறியதாக இருக்கிறது. குருத்தெலும்பு கிடையாது. எலும்பு காற்று நிறையாமல் கெட்டியாக இருக்கின்றன. இதனால் இது பறக்க முடியாமல் கிளை விட்டு, கிளை சறுக்கிக்கொண்டு பறக்கும். இது சிறகை படபடவென்று அடிக்கும். பாய்ந்து குதிக்கும். நன்றாக ஓடும். ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸின் பல்வேறு பண்புகள் ஊர்வனவற்றிலிருந்தே பரிணாமம் அடைந்தன என்கிற முடிவுக்கு வர

முடிகிறது.

காகத்தை ஒத்திருக்கிறது. இதன் விரல் வளைந்திருக்கிறது. இதன் இறகுகள் அகன்று உள்ளது. சுமார் ஒரு கிலோ எடை கொண்டது. இது ஒரு அடி நீளம் கொண்ட பறவை. இதன் இறகுகள் நவீன காலத்தில் வாழ்ந்து கொண்டிருக்கும் பறவைகளின் இறகுகளை ஒத்திருக்கிறது. இந்தப் பறவை பறப்பதற்கு பதிலாக ஏறும் செயல்பாட்டினை கொண்டது.

நவீன பறவைகளின் இறகுகளைபோல் அல்லாமல் இதன் விமான இறகுகள் சற்றே சமச்சீரற்று இருக்கின்றன. மேலும் இதன் வால்பகுதியில் இறகுகள் இருப்பதால் தற்கால பறவையிலிருந்து மாறுபட்டு இருக்கிறது. இது மரத்திலேயே வாழக்கூடிய பறவையாக இருந்தது. இந்த ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் பறவை இனத்தின் புதைபடிவம் கிடைத்ததன் மூலம் பறவை இனங்களின் பரிணாமத் தோற்றத்தை ஆராய முடிந்தது.

ஊர்வனவற்றிலிருந்தே பறவைகள் தோன்றின என்பதற்கு பல்வேறு சான்றுகள் கிடைத்துள்ளன. ஊர்வனவற்றின் தோலைப்போலவே பறவைகளின் தோலும் உலர்ந்திருக்கும். பறவைகளின் ஆரம்பக்கால கருவளர்ச்சியும், ஊர்வனவற்றின் கருவளர்ச்சியும் பெருமளவில் ஒத்துப்போகின்றன.

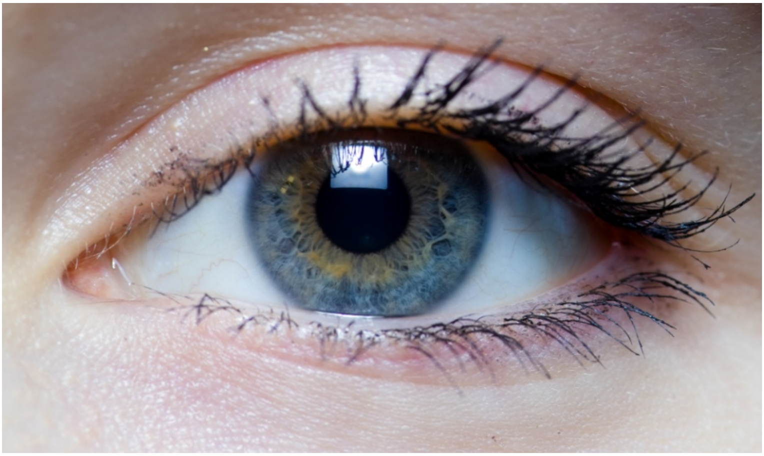
நான்கு கால்களில் ஓடிய ஊர்வனவற்றின் பரிணாமத்தில் சில பின்காலில் மட்டுமே ஓடக்கூடியவை தோன்றின. இதில் சில மரம் ஏறத்தொடங்கின. இதனால் பின்காலில் உள்ள விரல்கள் ஒரு விரல் மட்டும் மற்றவற்றுக்கு எதிர்ப்புறம் கிளைக்கத் தொடங்கியது. இந்த ஊர்வன கிளைக்குக் கிளை தாவியது. இதனால் முன்கால்களை விரித்து, பாராசூட்போல் செயல்பட்டது. கால்களின்மேல் இருந்த நீண்ட செதில்கள் இறகுகளாகப் பரிணமித்தன. இதன் தொடர்ச்சியாக முன்கால்கள் இறக்கையாக மாறின. மார்பெலும்பு அளவில் பெரிதானது. அதன்மீது

குருத்தெலும்பும் வளர்ந்தது. தாடையில் இருந்த பற்கள் மறைந்தன. காற்றுப் பைகள் தோன்றின. இப்படி ஏற்பட்ட பல மாற்றங்களால் நவீன பறவை தோன்றியது. பின்னர் வளர்ச்சிப் போக்கில் பல்வேறு இனப்பறவைகள் தோன்றின.

7. புதைந்து கிடைக்கும் கண்

நமது பூமியில் சுமார் 250 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்பே ஒரு செல் உயிரினங்கள் தோன்ற ஆரம்பித்தன. பல கோடி ஆண்டுகளாக தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் பரிணாம வளர்ச்சி நடந்துகொண்டே இருந்தது. பூமியில் வாழ்ந்து, அழிந்து போன பல்வேறு தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் புதைபடிவங்களை (Fossil) ஆதாரமாகக் கொண்டு, பரிணாம வளர்ச்சியை இன்றைக்கு விளக்குகின்றனர். ஒரு செல் உயிரினத்திலிருந்து பல கோடி செல்களையும், பல்வேறு சிறப்பான உறுப்புகளையும் கொண்ட உயிரினங்கள் வரை அனைத்தும் பரிணாமத்தின் அடிப்படையிலேயே தோன்றின. உயிர்கள் பரிணாமம் பெற்றபோது அதன் உடலின் உள்ளே இருக்கும் உறுப்புகளும் பரிணாம வளர்ச்சி அடைந்துள்ளன.

கண் என்பது அனைவருக்கும் மிக முக்கியமான உறுப்பு. கண்கள் இல்லை என்றால் நமது அன்றாட வாழ்க்கையை மிகவும் சிரமப்பட்டே நடத்த வேண்டி இருக்கும். கண் பார்வையுடன் வாழ்ந்து கொண்டிருக்கும் நமக்கு திடீர் என பார்வை பறிபோனால் அது மிகவும் கொடுமையான ஒரு சம்பவமாகவே மாறிவிடும்.கண்கள் இல்லாத ஒரு வாழ்க்கையை நினைத்துப் பார்க்கவே சிரமமாக இருக்கும்.



கண்கள் நமக்கு ஒளியை உணர்வதற்கு உதவுகிறது. நாம் காணும் காட்சியை ரசிப்பதற்கு நமக்கு கிடைத்த ஒரு அதிசயமான உறுப்பு. கண் என்பது ஒவ்வொரு இனத்திற்கு ஏற்ப மாறுபடுகிறது. ஆகவே உலகில் உள்ள அனைத்து விலங்குகளும் ஒரே மாதிரியான கண்களைப் பெற்றிருக்கவில்லை. இனத்திற்கு ஏற்ப கண்களின் நிறம், வடிவம், லென்சுகளின் அளவு ஆகியன மாறுபட்டு உள்ளன.

கண்களே இல்லாத உயிரினங்களும் இருக்கின்றன. மிக எளிய கண் அமைப்பைக் கொண்டவைகளும், அதைவிட மேம்பட்ட காம்ப்ளக்ஸ் (Complex) கண்களைக்கொண்ட மேல்நிலை விலங்குகளும் உள்ளன. மிக எளிய கண் அமைப்பைக் கொண்ட உயிரினங்கள் ஒளி அல்லது இருள் ஆகியவற்றை மட்டுமே கண்டு உணரக்கூடியவைகளாக இருக்கின்றன. ஆனால் மேம்பட்ட கண்கள் என்பவை காட்சிகளைப் பார்க்கும் திறன் படைத்தவை. மேல்நிலை உயிரினங்கள் இரு கண்களைக் கொண்டுள்ளன. மீன்கள், ஊர்வன, பறவைகள், பாலூட்டிகள் ஆகியவை இரு கண்களைக் கொண்டுள்ளன.

இரு கண்களைக்கொண்ட விலங்குகளுக்கு இரு கண்களும் ஒரே தளத்தில் அமைந்துள்ளன. அதனால் ஒரே முப்பரிமாணப் படிமத்தை (Binocular vision) காண முடிகிறது. மனிதன் இதுபோன்ற

பார்வை அமைப்பைக் கொண்டுள்ளான். ஏதோ ஒரு சில விலங்குகளில் மட்டும் கண்கள் வெவ்வேறு தளங்களில் அமைந்துள்ளன. உதாரணத்திற்கு பச்சோந்திகள் மற்றும் முயல்களுக்கு இரு கண்களும் வெவ்வேறு தளங்களில் அமைந்துள்ளன. இப்பிராணிகள் இரு வேறு படிமங்களை (Monocular vision) காண்கின்றன.

உயிரினங்களின் கண்களை பலவகையாக பிரித்து அறிந்து கொள்ளலாம். அவைகளின் வாழுமிடம், வாழ்வதற்கு ஏற்ப அவற்றின் கண்கள் மாற்றம் பெற்றுள்ளன. பொதுவாக கண்களை 9 வகைகளாகப் பிரித்துள்ளனர். கலவை அல்லாத கண்கள், குழிக்கண்கள், கோளக்கண்கள், பல லென்ஸ் கண்கள், முறிவு கருவிழி கண்கள், பிரதிபலிப்பு கண்கள், கூட்டுக்கண்கள், அருகமைவாகக் கண்கள், மேற்பொருந்துதல் கண்கள் என கண்களை வகைப்படுத்தி உள்ளனர்.

லென்சுடன் கூடிய சாதாரணக் கண்களை மீன்கள் பெற்றுள்ளன. இவற்றின் கண்களை கலவை அல்லாத கண்கள் என்கின்றனர். நீரில் வாழும் பெரும்பாலான உயிரினங்களின் கண்களில் லென்ஸ்கள் இருக்கின்றன. இவற்றின் கண்களில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட லென்சுகள் இருக்கின்றன. ஊர்வன பறவைகள் மற்றும் பாலூட்டி விலங்குகளுக்கு முறிவு கருவிழி கண்கள் உள்ளன. பிரதிபலிப்பு கண்களில் இரண்டு லென்சுகள் உள்ளன. அதில் ஒரு லென்சு கண்ணாடி பேழைபோல் செயல்படும். இது சிறிய பூச்சிகள் மற்றும் பறவைகளில் காணப்படுகிறது. கணுக்கால் உயிரினங்களான வண்டுகள், வெட்டுக்கிளி, ஈக்கள் போன்றவற்றிற்கு பல நூற்றுக்கணக்கான கண்கள் இணைந்து கூட்டுக் கண்களை பெற்றுள்ளன.

கண்களின் பார்க்கும் தன்மை மற்றும் பார்வைக் கூர்மை என்பது கண்களின் வகையைப் பொருத்து மாறுபடும். மனிதர்களின் கண்களைவிட விலங்குகளின் கண்களுக்கு சக்தி அதிகம். அதனால் விலங்குகள் இரவிலும் பொருட்களைத் தெளிவாகக்

காண்கின்றன. மற்ற அனைத்து விலங்குகளுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும்போது பார்வைக் கூர்மை என்பது கழுகுகளுக்கே அதிகம் உள்ளது. அதேபோல் பார்வைத்திறன் குதிரைகளுக்கும் அதிகம் உள்ளது.



ஒவ்வொரு வகை விலங்கு இனத்திற்கும் ஒவ்வொரு வகையில் கண்கள் அமைந்துள்ளன. நீரில் வாழும் விலங்கு மற்றும் நிலத்தில் வாழ்வன என்பதைப் பொருத்தும் அவைகளின் கண்களில் மாறுபாடுகள் உள்ளன. மனிதனின் விழி அமைப்பு பிற உயிரினங்களிடமிருந்து மாறுபடுகிறது. மனிதனின் கருவிழியானது நீலம், பச்சை, கருப்பு, பழுப்பு நிறம் போன்ற வண்ணங்களைப் பெற்றுள்ளன. மனிதனின் விழித்திரை என்பது ஒவ்வொரு மனிதனுக்கும் மாறுபடுகிறது. உலகில் கோடிக்கணக்கான மனிதர்களின் விழித்திரையும் ஒன்று போல் இருப்பதில்லை. இரட்டை பிறவிகளுக்குக்கூட மாறுபட்டே உள்ளது. மனிதன்

மற்றும் குரங்குகளால் மட்டுமே பல வண்ணங்களைக் காணமுடியும்.

இன்று உலகில் வாழும் விலங்குகளின் கண்ணின் அமைப்பை ஆராய்ந்து பார்த்தபோது அவற்றின் கண்களில் படிப்படியாக சிறப்படைந்துள்ளதைக் காணமுடிகிறது. கண்களில் ஏற்பட்ட பரிணாம வளர்ச்சியை ஒரு தொடராக வரிசைப்படுத்தலாம். அந்தத் தொடரில் முதல் ஆரம்பம் என்பது ஒரு செல் உயிரினத்தின் காணப்படும் ஒரு நிறமிப் புள்ளியாக இருக்கிறது. பரிணாமத்தின் பலனாக உயிரினங்களின் உடலானது மிக எளிய அமைப்பிலிருந்து படிப்படியாகச் சிக்கலான நிலைக்கு முன்னேறி இருக்கிறது என பரிணாமயியல் அறிஞர்கள் கூறுகின்றனர். அப்படி பரிணாமம் அடைந்தபோது கண்ணின் அமைப்பிலும் போதுமான அளவுக்கு பரிணாம முன்னேற்றம் மிகத் திருத்தமாக அடைந்திருப்பதைக் காணமுடிகிறது.

சூரியஒளியின் விளைவால்தான் பார்வை உணர்வு உண்டானது. அதன்பின் பார்வை பகுப்பி வளர்ச்சியடைந்தது. உயிரினங்களின் மற்ற செல்களைவிட ஒளிக்குப் பிரதிவினை புரியும்கூருணர்வு கொண்ட செல்களே பார்வை உறுப்புக்கு முன்னோடியாகும்.

ஒரு செல் உயிர்களான அமீபா, புரோட்டோசோவா மற்றும் குழியுடலிகள், தட்டைப்புழுவிற்கு கண்கள் கிடையாது. இதேபோல் ஹைட்ரா என்னும் உயிருக்கும் கண் கிடையாது. ஆனால் இவை ஒளியை நாடியோ அல்லது அதைவிட்டு விலகிச் செல்கின்றன. இவை தன்னுடைய நலத்திற்கு ஏற்றவாறு ஒளியுள்ள இடத்தை தேடியோ அல்லது விலகிச் செல்கின்றன. இவைகளின் உடலின் ஓரிடத்தில் நிறமிப்புள்ளி உள்ளது. இதற்கு ஒளியை உணரும் ஆற்றல் உண்டு.

இதுபோன்ற தாழ்நிலை உயிர்களில் உள்ள நிறமி என்பது காரட்டின், மெலனின் என்ற பொருட்களில்

ஒன்றாக இருக்கும். இந்த நிறமியின் மீது ஒளிபடும்போது அதில் ரசாயன மாறுதல் ஏற்படுகிறது. இதன் காரணமாக அந்த உயிர் ஒளியை நாடியோ அல்லது விலகியோ செல்கிறது. நிறமி கொண்டதை புள்ளிக்கண் (Eyespot) என்கின்றனர். புள்ளிக்கண்ணுடன் இணைந்து நரம்புத்திசுக்கள் எதுவும் இல்லை.

மேல்நிலை உயிர்களில் நரம்பு மண்டலம் மேலும்மேலும் வளர்ச்சி பெற்று சிக்கலான அமைப்பைப் பெற்று உள்ளன. இந்த மண்டலத்தோடு பலவகையான புலன் அணுக்களும் (sense cells) தோன்றியுள்ளன. புலன் அணுக்கள் வெப்பம், ஈரம், தொல்லை ஆகியவற்றை உணரும். இது உடலில் பிராணிகளின் மேற்பரப்பிலே காணப்படும். ஏனெனில் ஒளி அங்கேதான் விழும்.

நமக்குத் தெரிந்த மண்புழுவிற்கு கண் கிடையாது. ஆனால் ஒளிக்கான கூருணர்வு கொண்ட பல செல்கள் அதன் உடலில் இருக்கின்றன. இந்த செல்களின் உதவியால் மனிதனால்கூட உணரமுடியாத ஒளியில் ஏற்படும் மிக குறைந்த மாற்றங்களை மண்புழுக்கள் உணர்கின்றன.

கூருணர்வு கொண்ட இத்தகைய செல்லிருந்து தான், பரிணாம வளர்ச்சியின் போது படிப்படியாக கண்கள் தோன்றின. முதலில் ஒரு புள்ளியில்(இடத்தில்) ஒளிக்கான கூருணர்வு கொண்ட செல்கள் நிறைந்திருந்தன. இத்தகையவை இருளிலிருந்து வெளிச்சத்தை எளிதில் பிரித்தரிய முடிந்தது.

ஒளிக்கூருணர்வு செல்கள் படிப்படியாக ஒளிபுகும் உணர்வையும், நிறமி செல்களில் திரையையும் பெற்றன. இவை எல்லாத் திசைகளிலிருந்தும் கண்ணுக்குள் வெளிச்சம் புகுவதை தடை செய்தது. பின்னர் ஒளிக்கூருணர்வுப் புள்ளிகள், குழிகளாகவோ, பைகளாகவோ மாறின. இவைதான் முதன்முதலில் தோன்றிய கண்களாகும். இந்த கண்கள் முகத்தில் மட்டுமே இருக்கின்றன. இதற்குக் காரணம், இயக்கமுள்ள வாழ்க்கை நடத்தும்

விலங்குகள் யாவும் உடலில் முன் நுனியாலேயே வழக்கமாக முன்னே செல்கின்றன. இந்த காரணத்தால் கண், மூக்கு, உணர்கொம்புகள் முதலிய பல்வேறு உணர் உறுப்புகள் முன் பகுதியில் வளர்ந்தன. விலங்குகள் விரைவில் இரையை கண்டுகொள்ளவும், ஆபத்தில் இருந்து தப்பவும்தான் இவை உதவுகின்றன.



முதுகெலும்புக் கண்ணின் கருவியல்

எல்லா உயிரினங்களுக்கும் கண் ஒரே மாதிரி அமைப்பு கொண்டவையாக இருப்பதில்லை. முதுகெலும்பு உள்ளவை முதுகெலும்பற்றவை இவைகளுக்குள் வேறுபாடு உண்டு. உடல்கள் எப்போது ஒளி உட்புகும் தன்மையை இழந்தனவோ அப்போது ஒளிக்கூருணர்வு நரம்பு செல்கள் ஒட்டு மொத்தமாக மூளையை விட்டு அப்பால் நகர்ந்தன. எல்லா முதுகெலும்புப் பிராணிகளுக்கும், கண்களின் பரிணாம வளர்ச்சி இதுபோன்றே இருந்தது. கரு வளர்ச்சியின் ஒரு கட்டத்தில் மூளையிலிருந்து இரண்டு துணுக்குகள் பிரிந்து படிப்படியாக கண்களாக மாறின.

முதுகெலும்புப் பிராணிகளின் கண்களின் வளர்ச்சி ஒரே மாதிரியாக இருக்கின்றன. ஒளிவிலகல் மற்றும் தக அமைப்பு மண்டலங்கள், கண்ணை இயக்கும் தசைகள் ஆகியவற்றைப் பெற்றன. இந்த அமைப்பு மேலும்மேலும் துல்லியமடைந்து, தற்போதைய கண்களாக மாறியது.

உலகிலுள்ள கிறுக்கலான கோணலான எழுத்துக்களைக் காணவும், வண்ணத்தில் ஏற்படும் மிகச் சிறிய மாற்றத்தை உணரவும், கண்களால் முடிந்தது. அதேசமயத்தில் பிராணிகளின் மூளையும் மிகவும் சிக்கலடைந்தது. நாம் மூளையின் உதவியால்தான் பார்க்கிறோம். கண்ணில் உள்ள பல லட்சக்கணக்கான ஒளிக்கூருணர்வு செல்களிலிருந்து பெறும் தகவலை, மூளை ஒன்று சேர்த்து, ஒரு தனிப்படமாகக் காட்டுகிறது. கண்களால் எடுக்கப்பட்ட நொடிப்படப்பிடிப்பு மூளை எனும் ஆய்வகத்தில் முழுமையாகப்படுகிறது.

மூளையில் உள்ள பீனியல் சுரப்பியை (Pineal gland) மூன்றாவது கண் என்கின்றனர். மூளையில் இது புதைந்து மறைந்து கிடக்கும் கண் என்கின்றனர். இது மிகமிகச் சிறிய அதேசமயத்தில் மிக முக்கியமான சுரப்பியாகும். இது ஒரு நாளமில்லாச் சுரப்பியாகும். மனிதனின் நடுமூளையில் ஒரு அரிசியின் அளவே உள்ளது. இது பார்ப்பதற்கு பைன் மரத்தின் கூம்பு கனி வடிவத்தில் இருப்பதால் இதற்கு பைனியல்

சுரப்பி மற்றும் பீனியல் சுரப்பி எனப் பெயர் பெற்றது. இது 8 மி.மீ (8x4x4) அளவும்,சராசரியாக 120 கிராம் எடையும் கொண்டுள்ளது. 1543 ஆம் ஆண்டில் ஆண்ட்ரியாஸ் வெஸாலிஸ் என்பவரே இதனை முதன்முதலாகக் கண்டுபிடித்தார்.

ரெனே டெஸ்கார்டஸ் என்ற தத்துவன்யானி மற்றும் வின்யானி 17 ஆம் நூற்றாண்டில் உடற்கூறுப்பிரிவில் மிகவும் ஆர்வம் கொண்டவராக இருந்தார். இவர் 1637 ஆம் ஆண்டில் பீனியல் சுரப்பி பற்றி தனது முதல் புத்தகத்தில் எழுதி இருந்தார். கடவுள் உடலையும், ஆன்மா ஆகிய இரண்டையும் படைத்தார். உடலின் ஆன்மா என்பது மூளையில் உள்ள சிறிய யல் சுரப்பியுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது என எழுதி இருந்தார். ஆசியாவைச் சேர்ந்த பல தத்துவ அறிஞர்களும் பீனியல் சுரப்பியை பீனியல் கண் என அதனை வர்ணித்தனர். எண்ணற்ற ஆன்மீக தத்துவவாதிகள் நெற்றியில் உள்ள ஆக்ஞா சக்கரம் (Ajna chakra) பீனியல் சுரப்பியுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது என்றனர். ஞானக்கண் என்றும் கூறினர்.

பீனியல் சுரப்பி பற்றிய ஆய்வு தொடர்ந்து நடந்துகொண்டே இருந்தது. மனிதர்களுக்கு மட்டும்தான் பீனியல் சுரப்பி இருக்கிறது என்பது தவறு. அனைத்து முதுகெலும்பு உள்ள பிராணிகளுக்கும் பீனியல் சுரப்பி உள்ளது. பீனியல் சுரப்பியிலிருந்து மெலாடானின் (Melatonin) என்ற ஹார்மோன் சுரக்கிறது. இது உடலின் விழிப்பு சுழற்சி முறையை கட்டுப்படுத்துகிறது. இது உயிரியல் கடிகாரமாக செயல்படுகிறது.

பீனியல் சுரப்பி தனது செயல்பாட்டினை நிறுத்தினால் தூக்கம் கெடுவதுடன், பல திடுக்கிடும் உடல்நலக் குறைபாடும் ஏற்படும். இதிலிருந்து சுரக்கும் ஹார்மோன் கண்ணுக்கும், முடிக்கும், தோலுக்கும் நிறத்தை தருகிற மெலனின் என்ற பொருளின் பரவலை ஒழுங்குப்படுத்துகிறது. பீனியல் சுரப்பியிலிருந்து சுரக்கும் பொருள் பாலுறுப்புகளின் வளர்ச்சியைப் பாதிக்கவும்

செய்கிறது. இச்சுரப்பியில் புற்றுநோய் ஏற்படுவதும் உண்டு. இதனை பீனியல் சுரப்பிப் புற்றுநோய் என்கின்றனர். இதனால் தலைவலி, வாந்தி, குமட்டல், கண்களின் இயக்கத்தில் பாதிப்பு போன்றவை ஏற்படும்.

8. ஓசைகளைக் கேட்கும் தோல்

மனித உடலில் மிகப்பெரிய உறுப்பு தோல்தான். இது சுமார் 20 சதுர அடி பரப்பளவு கொண்டது என்பது மிகவும் ஆச்சரியமானது. தோல்தான் உடலின் உறுப்புகளைப் பாதுகாக்கிறது, உடல் வெப்பநிலையையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. இதன் மீது நுண்ணுயிர்களும் வாழ்கின்றன. தோலின் மேற்பரப்பில் பல லட்சம் உயிரியல் உணர்வான்கள் பதிந்திருக்கின்றன

நாம் தொடுதல், வெப்பம் மற்றும் குளிர்ச்சி உணர்வுகளை தோலின் உதவியாலேயே உணர்கிறோம்.இது போன்ற தகவல்களை மூளைக்கு அனுப்பும் வேலையை தோல் செய்கிறது. வேகமாக உடலின் மீது மோதும் பொருளின் அழுத்தத்தை மட்டுமே தோல் புரிந்து கொள்கிறது என்பது மட்டுமல்ல. மிக மிக மெதுவாக மெல்லத் தழுவும் தென்றலின் அழுத்தங்களையும் தோல் உணர்ந்து மூளைக்கு தகவலை அனுப்புகிறது. இதனை தோலில் உள்ள உணர்வான்கள் செய்கின்றன. நம் கையில் இருந்து ஒரு பொருள் நழுவும்போது அதைக் கெட்டியாக பிடித்துக்கொள்ள வேண்டும் என்ற உணர்வையும் தருகின்றன.

தோலில் மிகப் பெரிய பாதிப்பு ஏற்பட்டால் உயிர் இழப்பு ஏற்படும். தோலானது 3 அடுக்குகளைக் கொண்டது. மேல்தோல் (Epidermis), அடித்தோல் (Dermis) மற்றும் கொழுப்பு அடுக்கு (Fat layer) என மூன்று அடுக்குகளைக் கொண்டிருக்கிறது. மேல்தோல் நீர் புகாத தன்மை கொண்டது. அது நீரினை உள்ளே செல்லவிடாமல் ஒரு நீர்ப்புகா தடை கொண்டது. மேலும் தோலின்மீது திரவத்தைச் சுரந்து கேடு விளைவிக்கும் பாக்டீரியாக்களிலிருந்து நம்மை பாதுகாக்கிறது. அடித்தோலில் ரத்த நாளங்கள், நரம்புகள், மயிர்க்கால்கள், எண்ணெய் மற்றும்

வியர்வைச் சுரப்பிகள் உள்ளன. ஆழமான அடித்தோலானது கொழுப்பு மற்றும் இணைப்பு திசுக்களைக் கொண்டுள்ளது.

தீ விபத்து, கொடுமையான விபத்துகள் மற்றும் சரும நோயால் பாதிக்கப்பட்டவர்கள் உடல்தோற்றத்தில் அகோரமாகக் காணப்படுகின்றனர். இதனால் இவர்கள் பொது இடங்களுக்கு வர தயக்கம் காட்டுகின்றனர். வீட்டின் உள்ளே கைதிகளாக அடைந்து கிடக்கின்றனர். இவர்களின் கவலையைப் போக்க செயற்கைத்தோலினை (Artificial skin) தயாரிக்கும் முயற்சியில் 1970 ஆம் ஆண்டு முதல் ஈடுபட்டு வருகின்றனர்.

தீயினால் பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்கு 1970-1980 களில் செயற்கைத்தோல் என்ற வார்த்தை பயன்படுத்தப்பட்டது. பிளாஸ்டிக் சர்ஜரி செய்யப்பட்டது. செயற்கைத்தோல் தயாரிப்பதற்கான பல்வேறு வழிகளில் ஆய்வுகள் செய்து வந்தனர். தோல் போன்ற செல்கள் ஆய்வகத்தில் வளர்க்கப்பட்டு பிறகு அதனைப் பயன்படுத்தினர்.

செயற்கை மனிதத் தோல் தயாரிக்கும் தொழில் நுட்பத்தில் படிப்படியாக பல முன்னேற்றங்கள் ஏற்பட்டன. தொடக்கநிலையில் சில மைக்ரான் அளவுகளில் மட்டுமே செயற்கைத்தோலினை வளர்ச்சி அடையச் செய்யமுடிந்தது. பின்னர் நவீன தொழில் நுட்பத்தின் பலனாக சென்டி மீட்டர் அளவில் செயற்கைத்தோலை வளரச் செய்தனர். இந்த சாதனையை டொராண்டோ பல்கலைக்கழக விஞ்ஞானிகள் செய்தனர். செல் போன்ற ஒரு மெல்லிய சீட்டில் மிக மென்மையான ரசாயனப் பொருட்களுடன் சம்பந்தப்பட்டவரின் உடல் செல்லையும் சேர்த்து வளரச் செய்து சாதனை படைத்தனர்.

அமெரிக்காவின் கலிபோர்னியா பல்கலைக்கழகத்தின் பேராசிரியர் நியல் தேவராஜ் செல் சவ்வை செயற்கையாக உருவாக்கி உள்ளார்.

செல் சவ்வே உயிரினங்களில் அடுத்தடுத்த செல்களுடன் தொடர்பு கொள்ளவும், தகவலைக் கடத்தவும் உதவுகிறது. செயற்கை செல் சவ்வை பாதிக்கப்பட்ட உடல்பாகங்களில் பொறுத்துவதன் மூலம் உடல் செயல்களை தூண்ட முடியும். இந்த செல்சவ்வு, இயற்கை செல் சவ்வு போலவே தகவல் தொடர்பிலும், தேவைக்கு ஏற்ப புதிய தோலை உருவாக்கிக் கொள்வதிலும் சிறப்பாக செயல்படுகிறது.

ஆரஞ்சு பழத்திலிருந்தும் செயற்கைத் தோலை தென்கொரிய ஆராய்ச்சியாளர்கள் தயாரித்துள்ளனர். இவர்கள் ஆரஞ்சு மற்றும் சிசிலிப்பழம் போன்ற பழங்களை ஆராய்ச்சி செய்தனர். அவற்றிலிருந்து சிட்ரஸ் சீ 623-2 என்ற பாக்டீரியா வெளிப்படுகிறது. இந்த பாக்டீரியா மூலம் வேதியியல் மாற்றம் செய்யப்பட்டு செல்லுலஸ் ஜெல் தயாரிக்கப்படுகிறது. இதிலிருந்து செயற்கைத்தோல் தயாரித்துள்ளனர்.

தீக்காயம் பட்டவர்களுக்கு இத்தோலை ஒரு வருடத்திற்குள் பொருத்த முடியும். இந்த செயற்கைத்தோல் இயற்கையான பயோ பாலிமரில் இருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. இதனால் மனிதர்களின் உடலுக்கு எந்த பாதிப்பும் ஏற்படாது என ஆராய்ச்சியாளர்கள் தெரிவித்துள்ளனர். இந்த செயற்கைத்தோலினை பயன்படுத்துவதால் எந்த தொற்றும் ஏற்படாது என்றும் அவர்கள் கூறியுள்ளனர். இதுவும் பயன்பாட்டிற்கு விரைவில் வர உள்ளது.

கண்களைவிட சக்தி வாய்ந்த கேமராவை உருவாக்கியவன் மனிதன். ஒரு சராசரி கம்பியூட்டரைவிடக் கூடுதலான ஆற்றல் கொண்ட, விரல் நுனியில் அடங்கக்கூடிய சிறிய மெமரி கார்டை சாண்டிஸ் நிறுவனம் தயாரித்துள்ளது. இது 512 ஜிபி திறன் கொண்டது. தற்போது ஜப்பானைச் சேர்ந்த டகாவோ சோமேயா (Takao someya) என்ற ஆராய்ச்சியாளர் உணரும் ஆற்றல் கொண்ட ஒரு

சூப்பர் சருமத்தை உருவாக்கும் முயற்சியில் வெற்றியும் பெற்றுள்ளார். மனிதத்தோலை மிஞ்சக்கூடிய பயோனிக் சருமம் அல்லது மின்னணு தோல் (e-skin) உருவாக்கும் ஆய்வில் ஈடுபட்டு வருகிறார்.

தனக்குத்தானே குணமாக்கி கொள்ளக்கூடிய மேலும் இயல்பு நிலைக்குத் திரும்பக்கூடிய பாலிமர்களையும், வேறு சில பொருட்களையும் தயாரித்துள்ளனர். இது ஒரு தனி மனித முயற்சியல்ல. பல விஞ்ஞானிகளின் கூட்டு முயற்சியால் நடந்தது. தயாரிக்கப்படும் பயோனிக் தோலில் வளைந்து கொடுக்கும் மின்னணுவியல், நீளும் தன்மை கொண்ட சென்சார்கள், மிக நுண்ணிய அழுத்தங்களை அச்சிடும் ஆற்றல் உள்பட பல்வேறு தொழில் நுட்பங்கள் இதில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள.

மனிதத்தோலானது 20 லட்சம் ஜோடி உணர்வான்களைக் கொண்டுள்ளது. மனிதத்தோலை போலவே மின்னணு தோலை உருவாக்குவது என்பது அவ்வளவு எளிதான காரியம் அல்ல. ஆனால் வளர்ந்து வரும் தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் இது சாத்தியம் என்ற அடிப்படையிலேயே மின்னணு தோல் தயாரிக்கும் ஆய்வினை செய்து வருகின்றனர்.

தொடு உணர்வு, வெப்பநிலை உணர்தல், தகவலை கடத்துதல் ஆகிய பண்புகள் கொண்ட ஒரு செயற்கைத்தோலை உருவாக்குவது மிகக்கடினமானது. 2003 ஆம் ஆண்டிலேயே மின்னணு சருமத்தை இவர்கள் தயாரித்தனர். இது வளைந்து கொடுக்கும் தன்மை கொண்டதாக இருந்தது, ஆனால் நீளும் தன்மை கொண்டதாக இல்லை. அதே சமயத்தில் இதற்கு உதவும் வகையில் அமெரிக்காவின் பிரின்ஸ்டன் பல்கலைக்கழகத்தை சேர்ந்த சிக்ருட் வாக்னர் என்பவர் வளைந்து கொடுத்த நீளும் தன்மை கொண்ட மின்னணு நுட்பத்தை உருவாக்கி இருந்தார்.

மின்னணு சருமம் என்பது முதலில் ரோபோக்கு

பயன்படுத்துவதற்காகவே உருவாக்கும் முயற்சியில் ஈடுபட்டனர். ரோபோக்களுக்கும் மனிதர்களைப் போலவே தொடு உணர்வு வேண்டும். மனிதர்களும் ரோபோ கை குலுக்கும்போது அதன் தன்மையை புரிந்து கொள்ளக்கூடிய அளவுக்கு உணர்வு அவசியம் என்ற நோக்கிலேயே மின்னனு சருமத்தை தயாரித்தனர். பல தடைகளைத் தண்டி முன்னேறிக் கொண்டிருக்கும் போது அமெரிக்காவின் ஸ்டான்போர்டு பல்கலைக்கழக ஆராய்ச்சியாளர் ஜெனான் போவோ மற்றும் அவரது குழுவினர் வளைந்து கொடுக்கும் செயற்கை பரப்பு பொருளைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர்.இது செயற்கை சருமத்தை மேலும் சிறப்பாக மாற்ற உதவுகிறது

ஏற்கனவே செயற்கைத்தோல் கண்டுபிடித்துவிட்டாலும்,தொடு உணர்வுகளைத் உணரக்கூடிய செயற்கைத்தோலினை ஸ்டான்போர்டு பல்கலைக்கழக ஆராய்ச்சியாளர்களன ஹையுன்ஹையூப் கோ (Hyunhyub ko) அலெக்ஸ் சொற்டோஸ், ஜெனான் பாவோ மற்றும் இவர்களின் ஆய்வுக் குழுவினர் தயாரித்துள்ளனர். இவர்கள் வெப்பம், ஈரப்பதம், பொருள்களின் தன்மை பற்றிய தொடு உணர்வு மற்றும் ஓசையைக் கேட்கும் சக்தி படைத்த செயற்கைத்தோலை உருவாக்கி சாதனை படைத்துள்ளனர்.

இது இயற்கைத்தோலை போலவே செயல்படும் தன்மை கொண்டது. தொடு உணர்வுகளை மூளைக்கு அனுப்புகிறது. இது மட்டுமல்லாது, இந்த செயற்கைத்தோல் பொருத்தியவரின் ரத்த அழுத்தம் மற்றும் நரம்பு மண்டலத்தின் செயல்பாடுகளையும் இதில் கண்டறியவலாம் என விஞ்ஞானிகள் தெரிவித்துள்ளனர்.

கிராபீன் (Graphene) என்பது தூய மெல்லிய கார்பன் ஆகும். இது உலகின் மிக மெல்லிய பொருள். இது அறுகோண தேன் கூடு போன்ற பின்னல் வளையில் பின்னப்பட்டுள்ளது. இது மிகவும் உறுதியானது. எஃகை விட நூறுமடங்கு உறுதியானது, மூன்று

மில்லியன் கிராபீன் அடுக்குகளை ஒன்றன் மீது ஒன்றாக அடுக்கினாலும் ஒரு மில்லிமீட்டர் தடிமன் மட்டுமே கொண்டதாக இருக்கும். இது தவிர மின்சாரத்தையும் எளிதில் கடத்தும். இந்தப் பொருளை செயற்கை தோல் தயாரிப்பதற்கு பயன்படுத்தி உள்ளனர்.

நானோ நரம்புகள் உதவியுடன் உணர்ச்சிகளை அறியும் திறன் கொண்ட செயற்கைத்தோலாக உள்ளது. இதற்கு கிராபீன் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. நானோ குழாய்களில் சிலிக்கான் துண்டுகள் நிரப்பபப்பட்டுள்ளன. இரு சிலிக்கான் துண்டுகளுக்கு நடுவில், மின்சாரத்தை தேக்கி வைத்திருக்கும் மற்றொரு சிலிக்கான் துண்டு என மொத்தம் மூன்று சிலிக்கான் துண்டுகளால் ஆனதுதான் செயற்கைத் தோலின் ஒரு பகுதியாகும். இது போல பல சிலிக்கான் துண்டுகளை ஒன்று சேர்த்து தொடு திறன் கொண்ட ஒரு அதி நவீன செயற்கைத் தோலினை உருவாக்கியுள்ளனர்.

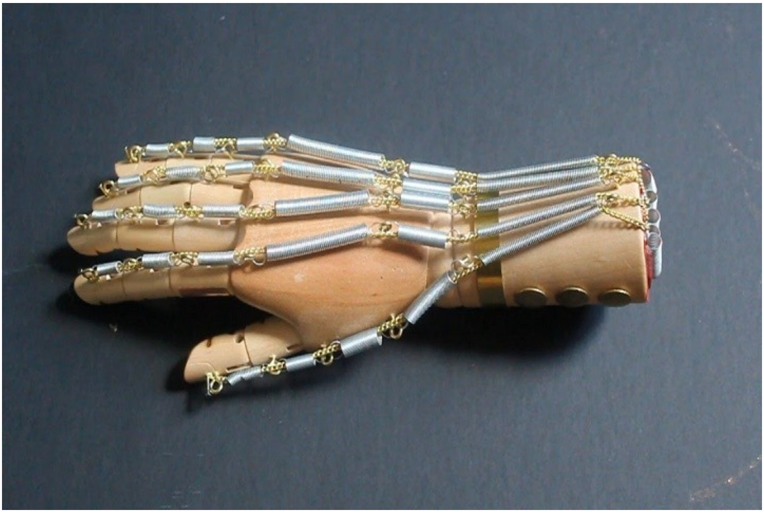
உடலில் மிக கூர்மையான தொடு உணர்வை கொண்ட பகுதி என்பது நமது விரல் நுனிதான். ஒருபொருள் சூடாக உள்ளதா, குளிர்ச்சியாக உள்ளதா என்பதை தொட்டு உணர்வதற்கு நாம் நமது விரல் நுனியைப் பயன்படுத்துகிறோம். விரலில் உள்ள ரேகையின் மேடுபள்ளங்களைப் போலவே செயற்கை மின்னணு தோல் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. கிராபீன் அடுக்கிற்கு மேலே பிளாஸ்டிக்கால் ஆன மேடுபள்ளங்களுடன் கூடிய அமைப்பை வைத்து செயற்கைத்தோலினை உருவாக்கியுள்ளனர். இரண்டு கிராபீன் அடுக்குகளுக்கு இடையே வலைப்பின்னல் கொண்ட உணர்விகளைப் பொருத்தியுள்ளனர். இதுதான் பொருளின் தன்மை, வெப்பம் உள்பட பல தகவல்களை உணர உதவுகிறது.



இந்த செயற்கைத்தோலினுள் மின்னோட்டம் ஏற்படுகிறது. இந்த தோலை தொட்டால் மடிப்புச் சுருக்கத்துக்கு இடையே உள்ள எலெக்டிரேட் அழுத்தம் பெறுகிறது. இதனால் மின்சுற்று ஏற்படுகிறது. அழுத்தத்தின் வலிமையைப் பொருத்து மின்சாரச்சுற்று வேறுபடுகிறது. இதனால் ஏற்படும் அதிர்வுகளை உணர்வான்கள் அறிந்து தகவலை மூளைக்கு அனுப்புகிறது. இதன் மூலம் பொருளின் தன்மையை உணரமுடிகிறது. இந்த தோலானது தொடுதலின் அழுத்தத்தை டிஜிட்டல் சமிக்ஞைகளாக மாற்றித்தருகிறது.

இத்தோல் பல கோணங்களில் பலவித அழுத்தங்களை உணர ஏற்றதாக இருக்கிறது. ஆனால் இயற்கைத்தோலுக்கும் இடையில் நிறைய வித்தியாசங்கள் இருக்கின்றன. இயற்கையான தோலினை மிஞ்சும் அளவிற்கு இதில் பல மாற்றங்கள் செய்ய வேண்டி உள்ளது.

செயற்கைத்தோலின் மூலம் ஓசைகளை உணர முடியும் என்பதால் தோலால் ஆன காது மிஷின்களை தயாரிக்கலாம். செயற்கை உறுப்புகள் பொறுத்தியவர்களுக்கு, செயற்கைத்தோல் பொருத்தினால் அவர்களால் தொடுதலின் உணர்வை பெறமுடியும். உடல் நலத்தை கண்காணிக்கும் சாதனங்கள், செயற்கை கை, கால் போன்ற உறுப்புகள் போன்றவற்றின் மீது உடனடியாக் இந்த செயற்கைத்தோலை பயன்படுத்தலாம்.



இதனை ரோபோக்களுக்குப் பயன்படுத்தலாம். ரோபோவின் கரங்களில் செயற்கைத்தோலினை போர்த்திவிடலாம். ஒருவர் ரோபோவின் கரங்களை பிடித்துக் கை குலுக்கினால் அவர் வலுவாக பிடிக்கிறாரா அல்லது மெதுவாகத் தொடுகிறாரா என்பதை அந்த ரோபோ புரிந்துகொள்ளும். பக்கவாதத்தால் பாதிக்கப்பட்டவர்கள், செயற்கை கை, கால் பொருத்தியவர்களுக்கு செயற்கைத்தோல் பொருத்தும் மருத்துவ முறை விரைவில் வரப்போகிறது. அவர்களும் சராசரி மனிதர்களைப் போலவே வாழ்க்கை நடத்தப் போகிறார்கள்.

9. நெருப்பும்-மனிதனும்

நெருப்பைப் பயன்படுத்தும் விலங்கு என்பது மனிதன் மட்டுமே. நெருப்பு இல்லை என்றால் நாம் சமைத்து உண்ண முடியாது. நமது அன்றாட வாழ்க்கையில் நெருப்பின் பங்களிப்பு மற்றும் எரிபொருளின் பங்களிப்பு மிக முக்கியமான இடத்தில் உள்ளது. நெருப்பு என்றால் என்ன என்பதைக் கண்டுபிடிக்கும் முயற்சி என்பது சுமார் 2500 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே தொடங்கிவிட்டது. நெருப்பை உண்டாக்கவும், அதனைக் கையாளவும், அதனை கட்டுப்படுத்தவும் மனிதனால் முடிகிறது.

நெருப்பினை தீ என்றும், அக்கினி (Fire) என்றும் அழைக்கிறோம். நெருப்பு என்பது வெப்பத்தையும், ஒளியையும் உமிழும் ஒரு வேதியியல் செயல்பாடாகும். எரிபொருளுக்கும் ஆக்சிஜனுக்கும் இடையில் ஏற்படும் வேதியியல் காரணத்தால் நெருப்பு உண்டாகிறது. நெருப்பு எரிவதற்கு ஆக்சிஜன் தேவை. பொருள் எரியும்போது ஆக்சிஜனேற்றம் விரைவாக நடந்து பிழம்புகளுடன் கூடிய வெப்பம், ஒளி வெளிப்படுகிறது.உணவு செரித்தல், துருப்பிடித்தல் (Rusting) போன்ற செயல்களிலும் ஆக்சிஜனேற்றம் நடைபெறுகிறது. ஆனால் அது மெதுவாக நடைபெறுவதால் அவற்றின் மூலம் நெருப்பு உண்டாவதில்லை.

நெருப்பு இரண்டு வகையில் உண்டாகிறது. காட்டுத்தீ, எரிமலை போன்றவைகளால் ஏற்படுபவை இயற்கை நெருப்பு ஆகும். மனிதனால் அதாவது தீக்குச்சி போன்றவற்றால் உருவாக்கப்படும். நெருப்பினை செயற்கை நெருப்பு எனலாம். பூமியில் முதன்முதலாக நெருப்பு எப்போது இயற்கையாக உருவானது என்பதை புதைபடிவ ஆய்வின் மூலம் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. தரையில் தாவரங்களின் பெருக்கம் ஏற்பட்ட பின்னரே இயற்கையான நெருப்பு ஏற்பட்டுள்ளது. மத்திய ஆர்டோவைசியன் (Middle

Ordovician period) காலத்தில் அதாவது சுமார் 47 கோடி (470 மில்லியன்) ஆண்டுகளுக்கு முன்பு நெருப்பு ஏற்பட்டுள்ளதற்கான புதைபடிவம் (Fossil) கிடைத்துள்ளது

தரையில் வளரும் தாவரங்கள் தோன்றியதற்குப் பிறகே வளிமண்டலத்தில் ஆக்சிஜன் அளவு அதிகரித்தது. தரை தாவரங்களின் கூட்டம் உணவு தயாரிக்கும்போது அதிக ஆக்சிஜனை வெளியிட்டன. காற்றின் செறிவு 13 சதவீதமாக அதிகரித்தபோது காட்டுத்தீ ஏற்படுவதற்கு வாய்ப்பு ஏற்பட்டது. முதல் காட்டுத்தீ என்பது 42 கோடி (420 மில்லியன்) ஆண்டு முன்பு ஏற்பட்டதற்கான புதைபடிவம் கிடைத்துள்ளது. அக்காலக் கட்டத்தில் நிலக்கரியினை உருவாக்கக்கூடிய தாவரங்கள் வாழ்ந்துள்ளன. காட்டுத்தீ ஏற்படுவதற்கு ஆக்சிஜன் மிக முக்கிய பங்கு வகித்துள்ளது.

காட்டுத்தீ பற்றி எரிவதற்கு புற்களுக்கு மிக முக்கிய பங்கு உண்டு. சுமார் 60, 70 லட்சம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு பல்வேறு பல்லுயிர் பெருக்க நிலையில் புற்கள் அதிகம் வளர்ந்துள்ளன. இது காட்டுத்தீ பரவுவதற்கு காரணமாக அமைந்தது. வெப்பமான மற்றும் வறண்ட பருவநிலையில் தீ அதிகம் ஏற்படுவதற்கு வாய்ப்பாக அமைந்தது.

உலகில் இருக்கும் விலங்குகளில் மனிதனால் மட்டுமே நெருப்பை உண்டாக்கவும், கட்டுப்படுத்தவும் அதனை தனது தேவைக்கு ஏற்பயன்படுத்தவும் தெரிந்துள்ளான். மனிதனைத் திவிர மற்ற அனைத்து விலங்குகளும் நெருப்பைக் கண்டு அஞ்சுகின்றன. ஆதிமனிதனும் மிருகங்களைப்போல வாழ்ந்ததால் நெருப்பைக் கண்டு அஞ்சினான். மனிதன் எப்போது நெருப்பைப் பயன்படுத்த தொடங்கினானோ அதுமுதல் அவனுடைய வாழ்க்கை முறையும் மாறிவிட்டது. நெருப்பு மனிதனின் முக்கிய தேவைகளில் ஒன்றாக மாறியது.குறிப்பாகச் சொல்லப் போனால் மனிதனுக்கு கிடைத்த முக்கிய சக்தியே நெருப்புதான்.

காட்டுத் தீயிலிருந்து கண்டுபிடிக்கப்பட்ட நெருப்பு அவனுக்கு ஒரு ஆயுதமாகவும் பயன்பட்டது. மனிதன் சேகரித்து பாதுகாத்த நெருப்பு நாகரீக வளர்ச்சிக்கும் வித்திட்டது. நெருப்பை மனிதன் கண்டுபிடிக்கவில்லை. மனித இனம் தோன்றுவதற்கு முன்பே நெருப்பு தோன்றிவிட்டது. மின்னலிருந்தும், எரிமலையிலிருந்தும் விழுந்த நெருப்பு மரங்களின் மீது பட்டு தீயாக மாறியது.

இயற்கையில் தோன்றிய இந்த நெருப்பைக் கண்டு மனிதன் ஆச்சரியம் அடைந்தான். மிருகங்களைப் போலவே மனிதனும் நெருப்பைக் கண்டு அஞ்சி நடுங்கினான். மரமோ, புற்களோ தீப்பிடித்து எரிவது எதனால் என்பதை அவனால் புரிந்து கொள்ள முடியவில்லை. ஆனால் இந்த நெருப்புதான் அவனின் உற்றதுணைவனாக மாறியது.

மனிதன் முதன்முதலாக நெருப்பை எப்போது பயன்படுத்தினான் என்பதற்கு பல்வேறு புதைபடிவ ஆதாரங்கள் கிடைத்துள்ளன. நெருப்பினால் சமைத்த உணவினை சுமார் 1.9 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே சாப்பிட்டுள்ளான் என்கிற ஆதாரம் கிடைத்துள்ளது. மனிதன் சுமார் 1 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே நெருப்பை கட்டுப்படுத்த கற்றுக்கொண்டான்.

சீனாவின் பீகிங் பகுதியில் உள்ள சொனகோடியின் (Choukoutien) குகையில் மனிதன் நெருப்பை பயன்படுத்தியதற்கான ஆதாரம் கிடைத்துள்ளது. தீயினால் சுட்ட எலும்புத்துண்டுகளும், சுமார் 2 முதல் 4 லட்சம் ஆண்டுகளுக்கு இடைப்பட்ட காலத்தில் வாழ்ந்த மனிதர்களின் எலும்புகளும் அக்குகையில் கிடைத்துள்ளன. இங்கு வாழ்ந்த மனிதர்களை பீகிங் மனிதர்கள் (peking) அல்லது சினந்திரோபஸ் (Sinanthropus) மனிதர்கள் என்கின்றனர். இவர்கள் நெருப்பை உண்டாக்கக் கற்றிருந்தனர். இவர்கள் நெருப்பை ஒரு இடத்திலிருந்து இன்னொரு இடத்திற்கு எடுத்துச் சென்றனர். எலும்புகளை நெருப்புக் கறித்துண்டுகளாக எடுத்துச் சென்றனர்.



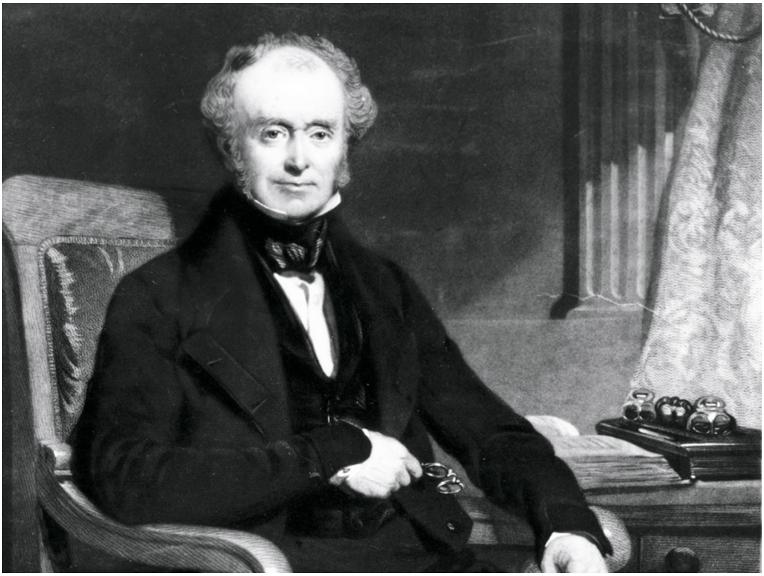
நியாண்டர்தால் மனிதன் வாழ்ந்த குகைகளிலும் நெருப்பை அவன் பயன்படுத்திய ஆதாரங்கள் கிடைத்துல்லன. நியாண்டர்தால் சுமார் 50,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே நெருப்பை பயன்படுத்தி உள்ளான். மனிதன் சுமார் 50000-100000 ஆண்டுகளுக்கு இடையில் மக்கள் தொகை அதிகரித்துள்ளது. அதனால் காற்று மாசுபாடும் ஏற்பட்டுள்ளது என்பதற்கான ஆதாரங்களும் கிடைத்துள்ளன. ஹோமோ சேப்பியன் (Homo sapiens) எனப்படும் நம் இனத்தின் முன்னோர்கள் சுமார் 15000-20000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பாக நெருப்பை பயன்படுத்தியுள்ளனர்.

மனித இனம் நெருப்பை முதலில் கண்டபோது அதனை வைத்து என்ன செய்யலாம் என்பதை அறியாமலே இருந்தது. நெருப்பு இருட்டைப் போக்கி வெளிச்சத்தை கொடுத்தது. கொடிய விலங்குகள் எரியும் நெருப்பின் அருகில் வராமல் அஞ்சி ஓடின. இதனை மனிதன் கண்டான். ஆகவே நெருப்பை அணையாமல் பாதுகாத்துக் கொள்வதில் அக்கறை காட்டினான். குகைகளில் நெருப்பை பாதுகாத்தான். அது அவனுக்கு வெப்பத்தையும், பாதுகாப்பையும் தந்தது.

மனிதன் தயாரிக்கக் கற்றுக் கொள்வதற்கு முன்பே அவன் நெருப்பை பயன்படுத்தினான். அவன் எப்போதும் நெருப்பை வைத்துக்கொண்டே இருப்பான். அதே சமயத்தில் பல முறை நெருப்பை இழந்தும் இருக்கிறான். அப்போதுதான் நெருப்பை அவன் உருவாக்கக் கற்றுக்கொண்டான்.

மரக்குச்சியைக்கொண்டு மரக்கட்டையை கடைந்து நெருப்பை உருவாக்கினான். இது ஒரு முறையாகும். இந்த முறையே மிகவும் பின்பற்றப்பட்டது. மரத்துண்டின் மீது சீவப்பட்ட முனையைக் கொண்டு இரு கைகளின் இடையில் வைத்து வேகமாகத் தேய்த்து உராய்வை ஏற்படுத்தியதன் மூலம் மரத்தூள் நெருப்பாக உருவாகிவிடும்.

ஆதிமனிதன் சிக்கி முக்கி எனப்படும் நெருப்புக் கற்களை தேய்க்கும் போது தீப்பொறி உண்டாகும். மரத்தூளின் மீது தீப்பொறி விழுவதன் மூலம் நெருப்பு உண்டாக்கப்பட்டது. சுமார் 30000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே மனிதன் சிக்கி முக்கி கற்கள் மூலம் நெருப்பை உண்டாக்கி உள்ளான். மனிதன் தீக்குச்சி கண்டுபிடிப்பதற்கு முன்பு வரை இந்த முறையையே பின்பற்றினான். அதாவது 1827 ஆம் ஆண்டுக்கு முன்பு வரை ஐரோப்பாவிலும், அமெரிக்காவிலும் இம்முறை பயன்படுத்தப்பட்டது. தீக்குச்சியினால் உண்டாக்கும் நெருப்பை செயற்கை நெருப்பு எனலாம்.



பதினாறாம் நூற்றாண்டில்தான் ரசாயனப் பொருட்களைக் கொண்டு தீ மூட்டும் வழக்கம் வந்தது. இக்கால தீக்குச்சியைப் போன்ற தீக்குச்சியை ஜான் வாக்கர் (John walker) என்ற ஆங்கிலேயர் 1827 ஆம் ஆண்டில் கண்டுபிடித்தார். 1844 ஆம் ஆண்டில் கஸ்ட்டாவ் பாஸ்க் என்பவர் காப்புத் தீக்குச்சி (Safety matches) தயார் செய்தார். தற்போது தீ பற்ற வைப்பது மிக எளிதான காரியமாகிவிட்டது. ஆனால் பழங்காலத்தில் தீ தயாரிப்பது என்பது மிகவும் கடினமான காரியமாக இருந்தது. நெருப்பு தயாரிக்கும் கருவியை எடுத்துச் சென்றுகொண்டே இருந்தனர்.

ஆதிகால மனித இனம் வேட்டையாடும் சமூகமாகவே வாழ்ந்து வந்தான். வேட்டையாடுவதற்காகவே தனது நேரத்தை செலவழித்தான். மாமிசம் மற்றும் தாவரங்களையும் பச்சையாகவே உண்டான். அதனால் அவனுடைய தாடையும், பற்களும் பெரியனவாகவும், மிகவும் உறுதியாகவும் இருந்தன. நெருப்பில் வெந்துபோன இறைச்சியை அவன் உண்டபோது சுவையாகவும், மிருதுவாகவும் இருந்தது. அதன் பிறகு உணவை நெருப்பில்

வேகவைத்து, சமைத்து உண்டான். பல்லாயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளாக இப்படி தீயினால் சுட்ட உணவை உண்டதன் பலனாக மனிதனின் முகத்திலும் மாற்றம் ஏற்பட்டது.

சமைப்பது எப்படி என்பது கண்டுபிடித்தது என்பது ஒரு எதிர்பாராத சம்பவமே. காட்டுத் தீயில் வெந்துபோன விலங்கின் இறைச்சியை உண்ட போதுதான் அவன் சமைப்பதைக் கற்றுக்கொண்டான். சமைக்கப்பட்ட உணவு அவனுக்கு வலிமையைத் தந்தது. பச்சை மாமிசங்களை உண்டபோது அதில் உள்ள கிருமிகள் அவன் உடல் நலத்தைக் கெடுத்தது. வேகவைத்த உணவு அவன் உடலுக்கு ஆரோக்கியத்தை தந்தது.

நெருப்பு மனிதனை கொடிய விலங்குகளிடமிருந்து பாதுகாத்தது, வேட்டையாடுவதற்கும் நெருப்பை பயன்படுத்தினான். கிடைத்த மாமிசத்தை வேக வைத்து பாதுகாத்தன். வேக வைத்த உணவு வகைகள் அவனைப் பட்டினியிலிருந்து பாதுகாத்தது.

நெருப்பு மனிதனின் வாழ்க்கையை எளிமைப்படுத்தியது. மக்கள் தொகைப் பெருக்கத்தால் இடம்விட்டு இடம் பிரிந்து சென்றான். சுமார் 12000 ஆம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு மனிதன் உலகின் அனைத்து கண்டங்களுக்கும் சென்றான். அத்துடன் நெருப்பையும் எடுத்துச் சென்றான். நெருப்பின் பயணம் ஒவ்வொரு இடத்திலும் பரவியது. மனிதன் ஒரு இடத்திலிருந்து மறு இடத்திற்குச் செல்லும்போது நெருப்பை அவ்விடத்தில் விட்டுச் சென்றான். தன்னிடம் எடுத்துச் சென்ற நெருப்புக்கு ஏதாவது அழிவு நேர்ந்து விட்டால் மீண்டும் வந்து எடுத்துச் சென்றான்.

தீப்பற்றி எரியும்போது தாவரங்கள் முற்றிலும் எரிந்து விடுகின்றன. மீண்டும் அவ்விடத்தில் புதிய தாவரங்கள் முளைப்பதைக் கண்டான். சாம்பல் புதிய தாவரத்திற்கு உரமானது. ஆகவே தீயிடப்பட்ட நிலத்தில் விதைகளைப் போட்டு விவசாயம்

செய்தான். நாடோடி வாழ்க்கை கண்டுபிடித்த மனிதன் ஓர் இடத்தில் தங்கி விவசாயம் செய்யக் கற்றுக்கொண்டான். கோதுமை போன்ற தானியங்களைப் பயிரிட்டான்.

ஈரமான மண்ணைக்கொண்டு பாத்திரம் செய்து சூரிய ஒளியில் காய வைத்தான். அது நீர்பட்டவுடன் கரைந்தது. எதிர்ப்பாராத விதமாக தீயில்பட்ட மண் பாத்திரங்கள் உறுதியாக இருந்தது. கற்காலத்தில் மண்ணில் தோன்றிய முதல் மண்பாண்டங்கள் மனிதனின் வாழ்க்கையை மாற்றி அமைத்தது. தீயினால் சுடப்பட்ட மண்பாண்டங்கள் நீரில் கரைவதில்லை என்பதைக் கண்டுபிடித்தான். சுமார் 7000 ஆம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு மண்பாண்டம் தயாரிப்பு முறையைக் கண்டுபிடித்தான். இவற்றில் தானியங்களை பாதுகாத்தான். இது நாகரீகத்தின் ஆணி வேராக அமைந்தது.



நெருப்பு சமைப்பதற்கு மட்டுமல்லாமல், உலோகங்களை கண்டுப்பிடிக்கவும் உதவியது. கண்ணாடி தயாரிக்க பயன்பட்டது. இப்படி நெருப்பின் பயன்பாடு அதிகரிப்பினால் பல புதிய புதிய கண்டுபிடிப்புகளும் தோன்றின.

மரத்தின்மீது இடி விழுந்து நெருப்பு எரிவதைக் கண்ட ஆதிமனிதன் மரம் புனிதமானது என்றும், நெருப்பு

மரத்தினுள் புதைந்து மறைந்து கிடக்கிறது என நம்பினான். ஐரோப்பாவில் இடி விழுந்த ஓக் மரத்தை மனிதன் வழிபட்டான். நெருப்பை கடவுளாகவும், தேவதையாகவும் வழிபட்டான். வீடுகளிலும், நகரங்களிலும் புனித நெருப்பை வளர்த்து வந்தான். புதிய குடியிருப்பிற்கு செல்லும்போது புனித நெருப்பிலிருந்து சிறிது நெருப்பை எடுத்துச் செல்வார்கள். புனித நெருப்பை காப்பது கடவுளுக்குச் செய்யும் மிகப் பெரிய மரியாதை என்று கருதப்பட்டது.

நெருப்பு என்றால் என்பதற்கான ஆய்வு தொடந்து நடந்து கொண்டே இருந்தது. நெருப்பை எடுத்து பரிசோதனையும் செய்யப்பட்டது. நெருப்பை உருவாக்க மூன்று பொருட்கள் தேவைப்படுகிறது. முதன்மையானது மரம், காகிதம், ஆல்கஹால் போன்ற எரிபொருள். இரண்டாவது நெருப்பு எரிவதற்கு ஆக்ஸிஜன் தேவை. அடுத்தது நெருப்பை உருவாக்கத் தேவையான மூன்றாவது பொருள் வெப்பமாகும். இந்த மூன்றின் வேதிவினையால் நெருப்பு உண்டாகிறது. நெருப்பு என்பது வெப்பத்தை உமிழும் செயல். நெருப்பு எரிவதற்கு ஆக்சிஜன் அவசியம் தேவை. நெருப்பு எரியும்போது அதன் மேல்பகுதி சுடரில் அதிக வெப்பம் இருக்கும்.

10. கோள வடிவச்சுடர்

ஒரு மெழுகுவர்த்தியை நீங்கள் எரிய விட்டால் அதன் தீபச்சுடர் கூம்பு வடிவில் எரிவதைக் காணலாம். அதேபோல் மண்ணெண்ணெய் விளக்கு, தீபம் போன்றவைகளும் கூம்பு வடிவிலேயே எரியும். கூம்பு வடிவில் எரிவதை வைத்தே தீபம் என்கின்றனர். தேர்தல் சின்னமாக தீபம் கொடுக்கப்படுகிறது. ஆனால் கூம்பு வடிவில் சுடர் எரிவதற்கு மாறாக, முற்றிலும் கோல வடிவில் (Spherical) எரிவதை கேட்டால், கண்ணால் கண்டால் ஆச்சரியத்தை ஏற்படுத்தும். இது உண்மை ஆனால் இதில் எந்த தந்திரமும் கிடையாது.

நடுவில் திரியும், அதைச் சுற்றி மெழுகால் மூடப்பட்டதை மெழுகுவர்த்தி என்கின்றனர். திரியை பற்ற வைத்தவுடன் மெழுகு உருகி கொண்டே அது நமக்கு வெளிச்சத்தையும், வெப்பத்தையும், வாசனையையும் தருகிறது. வீட்டின் உபயோகத்திற்காகவும், வழிபாட்டிற்காகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மின்சாரம் கண்டுபிடிக்கபடாத காலம்வரை மேலைநாடுகளில் மெழுகுவர்த்தியே வீடுகளுக்கு ஒளி கொடுத்து வந்தது. தற்போதும் இரவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



லத்தின் மொழியில் கேண்டலா என்ற வார்த்தையிலிருந்து கேண்டல் (Candel) என மாறி பிறகு ஆங்கிலத்தில் கேன்டில் (candle) எனப் பெயர் பெற்றது. மெழுகுவர்த்தியை முதன்முதலில் தயாரித்தவர்கள் சீனர்கள். சுமார் 2200 (200 BC) ஆண்டுகளுக்கு முன்பே திமிங்கிலத்தின் கொழுப்பைக் கொண்டு மெழுகுவர்த்தியை தயாரித்துள்ளனர். பழங்காலத்தில் ஐரோப்பாவில் இயற்கைக் கொழுப்பு, மாட்டுக் கொழுப்பு மற்றும் மெழுகு போன்றவற்றைக் கொண்டு பல்வேறு வடிவங்களில் மெழுகுவர்த்தியைத் தயாரித்தனர். பண்டைய ரோமில் தேன் மெழுகில் மெழுகுவர்த்தி தயாரித்தனர். தேன் மெழுகின் விலை அதிகம் என்பதால் அதற்கு தடைவித்தனர். பின்னர் மாட்டுக் கொழுப்பு மூலம் மெழுகுவர்த்தியை தயாரித்தனர்.

மத்திய காலங்களில் ஐரோப்பாவில் மாட்டுக் கொழுப்பினாலேயே மெழுகுவர்த்தியை தயாரித்தனர். 13 ஆம் நூற்றாண்டில் இங்கிலாந்து மற்றும் பிரான்ஸ் போன்ற நாடுகளில் மெழுகுவர்த்தி தயாரித்தல் என்பது ஒரு கைவினையாக மாறிவிட்டது. சிறு கடைகள் வைத்தும், வீட்டிற்கு வீடு சென்று விற்பனையும் செய்தனர். மாட்டுக் கொழுப்பில் தயாரித்த மெழுகுவர்த்தி எரியும் போது வீட்டில் புகையும், ஒருவகையான வாசனையும் வீசியது.

தேன் மெழுகில் தயாரிக்கப்பட்டது விலை அதிகம் என்பதால் பணக்காரர்கள் மட்டுமே பயன்படுத்தினர். தேவாலயத்திலும் பயன்படுத்தினர். 18ஆம் நூற்றாண்டில் திமிங்கலத்தின் விந்து கொண்டு உயர்ந்த மெழுகுவர்த்திகளை தயாரித்தனர். அதன்பிறகு கொல்சா எண்ணெய் (Colza) ரேப்சீடு எண்ணெய் ஆகியவற்றைக் கொண்டு மிக மலிவான விலையில் மெழுகுவர்த்திகளைத் தயாரித்தனர்.

மெழுகுவர்த்தி உற்பத்திப் சந்தைபடுத்துதல் என்பது 19 ஆம் நூற்றாண்டில் மிகவும் பிரபலமடைந்திருந்தது. உலகிலேயே அதிகளவில் மெழுகுவர்த்தி உற்பத்தி செய்வதில் இங்கிலாந்து முதலிடத்தில் இருந்தது. இயந்திரங்கள் மூலம் ஒரு மணி நேரத்தில் 1500 மெழுகுவர்த்திகளை தயாரித்தனர். 1850 ஆம் ஆண்டுகளில் பாரஃப்பின் (Paraffin) மெழுகு பயன்படுத்தப்பட்டது. இது உயர்தரமாகவும், விலை மலிவாகவும் இருந்தது. 1879 ஆம் ஆண்டு மின்சார பல்பு கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பின்னர் மெழுகுவர்த்தி ஒரு அலங்காரப் பொருளாக மாறியது.

ஒரு பாராஃப்பின் மெழுகுவர்த்தியை எரியச்செய்யும்போது அது ஒரு நிமிடத்திற்கு 0.1 கிராம்(0.1g/min) எரிந்து சுமார் 80 வாட் வெப்பத்தை வெளிவிடுகிறது.ஒளியானது 13 லூமினஸ் அளவு ஒளிர்கிறது. லூமினஸ் என்பது ஒரு வாட்டில் 0.16 லூமென்களைக் கொண்டது.மின்சார பல்பை விட 100 மடங்கு ஒளிகுறைவானது. மெழுகுவர்த்தி ஒளியை காண்டெலா (Candela) என்கின்றனர். ஒரு காண்டெலா ஒளியை SI அலகு என்கின்றனர். இதனை மெழுகுவர்த்தி சக்தி என்கின்றனர்.

மெழுகுவர்த்தி எரியும்போது அதன் சுடரின் சற்றுமேல் பகுதியில், மிகவும் குறைவான ஊதா பகுதியின் ஒரு பகுதி இருக்கும். அவ்விடத்தின் வெப்பநிலை சுமார் 1400 டிகிரி சென்டிகிரேடு (14000 c) ஆகும். எனினும் இந்த இடத்தின் சுடர் சிறியது மற்றும் குறைந்த வெப்ப ஆற்றலை வெளியிடுகிறது. நீல நிறம் காரணமாக ரசாயன வெளிர்திறன் (Chemiluminescence) தெரியும்.

இதனால் மஞ்சள் நிறம் கொண்ட சூடான கதிர்வீச்சு உமிழ்வதைக் காணலாம்.ரசாயன மாற்றம் மூலம் புகைக்கரித்துகள் பல கார்பன் வளையங்களாக உருவாகின்றன. மிகவும் செங்குத்தாக சுடர் எரிவதால் மிகக்குறுகிய தூரத்திற்கு நூற்றுக்கணக்கான டிகிரி வெப்ப அமைப்பு உருவாகிறது. சராசரி சுடரின் வெப்பநிலை 1000 டிகிரி சென்டிகிரேடு இருக்கும். நிறவெப்பநிலை என்பது 1000 கெல்வின் (1000k) இருக்கும்.

நெருப்பு எரியும்போது கண்ணுக்குத் தெரிவது. சுடர், தீச்சுடர் அல்லது தீப்பிழம்பு என்பதாகும். நெருப்பு சுடரின் மேற்பரப்பில் அதிகப்படியான வெப்பம் இருக்கும். எரியும்போது நெருப்பின் அடர்த்தி, நிறம், தீவிரம் ஆகியவற்றைக் காணலாம்.தீ எரியும்போது வாயுவின் ஒரு பகுதி சுடராகத்தெரியும். லத்தின் மொழியில் பிளேம்மா (Flamma) என்ற வார்த்தையிலிருந்து Flame (சுடர்) என்ற வார்த்தை வந்தது.

ஒரு பொருள் எரியும்போது அதிலிருந்து வெளிப்படும் வெப்பமும், நிறமும் அந்த எரிபொருளின் தன்மையைப் பொருத்தே அமைகிறது. உதாரணத்திற்கு மெழுகுவர்த்தி எரியும்போது மெழுகு ஆவியாகிறது. அது காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனுடன் வினைபுரிந்து வெப்பத்தையும், ஒளியையும் கொடுக்கிறது. அப்போது ஒரு சீரான சுடர் நிலைத்திருக்கிறது. சுடரின் வெப்பநிலை எரிபொருள் மூலம் மூலக்கூறினை ஆவியாக்கி, சிதைப்பதன் மூலம் முற்றுபெறாத எரிபொருளாக இருந்து சுடர் தொடர்ந்து எரிந்துகொண்டே இருக்கிறது. எரிபொருள் தீரும் வரை அது எரிந்துகொண்டே இருக்கும். இதற்கு ஆக்சிஜன் தொடர்ந்து தேவைப்படுகிறது.

வெப்பநிலையை நிறமாலையைக் கொண்டு துல்லியமாக அளவிடுகின்றனர். பூமியின் வளிமண்டலத்தில் வெப்பநிலை என்பது ஒரே

மாதிரியாக இல்லாமல் அது மாறுபட்டு இருக்கிறது. வளிமண்டலத்தின் அழுத்தம், ஆக்சிஜனின் அளவு, எரிபொருள் எவ்வளவு விரைவாக எரிதல் போன்ற பல்வேறு காரணங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டே கூறமுடிகிறது. வீடுகளில் நாம் பயன்படுத்தும் நெருப்பு குளிர்ந்த தன்மை கொண்டிருப்பதால் அது சிவப்பாகவும், அதிக புகையும் வெளியிடுகிறது. மஞ்சள் நிறத்துடன் ஒப்பிடும் போது சிவப்பு நிறத்தின் வெப்ப அளவு குறைவானதே. ஏனென்றால் வீட்டின் அறையில் குறைவான ஆக்சிஜனே இருக்கிறது. இது 600-850 டிகிரி செல்சியஸ் வெப்பநிலையை கொண்டது.

பொதுவான சுடர்வெப்பநிலை என்பது ஒரு வளிமண்டல அழுத்தத்தில் (1atm) பல்வேறு பொதுவான பொருள்களில் 20 டிகிரி சென்டிகிரேடு இருக்கும்.

எரிபொருள்	சுடர் வெப்பநிலை சென்டிகிரேடில்
கரிக்கட்டை தீ	750-1200
மீதேன்(இயற்கை எரிவாயு)	900-1500
புன்சன் சுடரடுப்பு சுடர்	900-1600
புரோபேன் புளோடார்ச்	1200-1700
மெழுகுவர்த்தி	1300-1400
MAPP எரிவாயு	2020
மெக்னீசியம்	1900-2300
விலங்குக் கொழுப்பு	800-900
மண்ணெண்ணெய்	900
மரம்	1027
பெட்ரோல்	1026
மெத்தனால்	1200
கரிக்கட்டை(Forced drafty)	1390



கார்பனும், நைட்ரஜனும் கொண்ட கூட்டுப்பொருள் ஆக்சிஜனுடன் சேர்ந்து எரியும்போது அடர்ந்த நீல-வெள்ளை நிறத்தில் சுடர் எரியும், இது 4986.85 டிகிரி சென்டிகிரேடு வெப்பநிலை கொண்டது. இதுவே அதிக வெப்பநிலை. அது 6000Kஆகும்போது ஓசோனாகிறது. இரண்டாவது அதிகவெப்பநிலை என்பது 4525 டிகிரி செல்சியஸ் ஆகும். இது இயற்கையாக ஆக்சிஜனை எரிப்பதன் மூலம் சுடரின் வெப்பநிலை இந்தளவிற்கு உள்ளது. இதேபோல் மிகமிகக் குறைந்த சுடர் வெப்பம் என்பது 120 டிகிரி

செல்சியஸ் ஆகும். எரிபொருளையும், காற்றையும் வேதிவினையில் கலந்து மிகக் குறைந்த, குளிர்ச்சியான சுடரை உருவாக்கியுள்ளனர். இதனை 1817 ஆம் ஆண்டு ஹம்ப்ரி டேவி (Humphry Davy) என்பவர் கண்டுபிடித்தார்.

மெழுகுவர்த்தியின் திரியை பற்ற வைத்தவுடன் மெழுகு உருகி ஆவியாகும் போதுதான் சுடர் உண்டாகிறது. அந்தச் சுடரில் மூன்று வேறுபட்ட பகுதிகள் உள்ளன. சுடரின் அடிப்பகுதி, நேரடியாக திரிக்கு மேலே உள்ள பகுதி. இங்கிருந்து ஆவிவெளிப்படுகிறது. ஆனால் அங்கு எரிதல் நடப்பதில்லை. இதனை இருண்ட மண்டலம் (Darkest zone) என்கின்றனர். அடுத்தது நடுத்தரமண்டலம். இது மஞ்சள் நிறத்தில் ஒளிர்கிறது. இது ஆக்சிஜன் குறைந்த மண்டலம். இருப்பினும் மெழுகு ஆவியை எரியச் செய்கிறது. இங்கு மெழுகு பகுதி எரிக்கச் செய்கிறது. இந்த மண்டத்தில் கார்பன் ஆவி எரிக்கப்படுவதில்லை.

இந்த இடத்தின் வெப்பமானது உள்பகுதியில் உள்ள வெப்பத்தை விட அதிகமாக இருக்கும். ஆனால் குளிர்ச்சியாக இருக்கும். இதற்கு அடுத்து உள்ள வெளிமண்டலம் மிகவும் வெப்பமானது. அங்குதான் முழு எரிதல் நடைபெறுகிறது. இது வெளிறிய நீலநிறம் கொண்டது. ஆனால் இதை சாதாரணமாக பார்க்க முடியாது.

மெழுகுவர்த்தி எரியும்போது சுடரின் உயரம் என்பது திரியின் விட்டத்தைப் பொருத்தது. திரி சிறியதாக இருக்கும்போது சுடரும் சிறியதாக இருக்கும். இது அலங்காரத்திற்குப் பயன்படுத்துகின்றனர். வெளிச்சம் அதிகம் தேவை என்றால் திரி தடிமனாக உள்ளதையே பயன்படுத்துகின்றனர். மெழுகுவர்த்தி பற்றி முழு ஆராய்ச்சியை மேற்கொண்டவர் மைக்கேல் பாரடே (Michael Faraday) ஆவார். மெழுகுவர்த்தியின் வேதியியல் வரலாற்றை இவர் விரிவாக எழுதியுள்ளார்.

சர்வதேச விண்வெளி நிலையம் பூமியைச் சுற்றிக் கொண்டிருக்கிறது. விண்வெளியில் வாழ்க்கை என்பது பூமியில் வாழும் வாழ்க்கையிலிருந்து முற்றிலும் மாறுபட்டதாக உள்ளது. விண்வெளியில் ஈர்ப்புவிசை கிடையாது. ஆகவே அங்கு பொருட்களுக்கு எடை கிடையாது. பொருட்கள் மிதக்கும். அங்கு பல்வேறு ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன.

நாம் கண்ணாடி பாத்திரத்தில் பாதியளவு நீரை எடுத்துக்கொண்டு அதனை சூடாக்கினால் நீர் கொதிநிலையை அடைந்து நீர்க்குமிழிகள் அதிகளவில் மேலும் கீழுமாக ஓடும். இதே சோதனையை விண்வெளி நிலையத்தில் மேற்கொண்டால் இதற்கு முற்றிலும் மாறாக இருக்கும். பாத்திரத்தில் ஒரு பெரிய நீர்க்குமிழ் உருவாகும். அது எளிதில் உடையாமல் அளவு அதிகரித்து நீரின் பாத்திரத்துக்குள் நீரின் மேற்பரப்பில் தோன்றுகிறது. இதற்குக் காரணம் திரவ இயக்கவியல் விதிப்படி, கொதிநீரில் ஏற்படும் வெப்பச் சலனம் மற்றும் மிதப்பு தன்மையில் ஈர்ப்புவிசை தாக்கமே ஆகும்.

இதேபோல் விண்வெளியில் பூக்களின் வாசனையிலும் மாற்றம் ஏற்படுகிறது. விண்வெளிப் பயணத்தில் உடல் அடிக்கடி குளிர்ச்சி அடையும். ஆகவே ஆவி ஸ்ப்ரேயால் உஷ்ணப்படுத்திக் கொள்வதும் தேவைப்படுகிறது. அங்கு உடலில் வியர்வை வெளிப்படாது. அதனால் உடையை மாற்றிக் கொள்ளும் உணர்வும் ஏற்படாது.

சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்தில் 2000 ஆவது ஆண்டு நாசா வீரர்களால் ஒரு ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது. மெழுகுவர்த்தியை விண்வெளி நிலையத்தில் எரியவிட்டனர். பூமியில் மெழுகுவர்த்தியை எரியவிட்டால், தீபம் மேல்நோக்கி எரிந்து சுடரானது நீள்வடிவத்தில் எரியும். அது காற்றில் அசையும். இதுவே பூமியில் நாம் காணும் அனுபவம். ஆனால் விண்வெளியில் ஏற்றப்பட்ட மெழுகுவர்த்தியின் சுடரானது வட்டவடிவில் எரியும். அதாவது சுடரானது எரியும் பொருளைவிட்டு மேலே

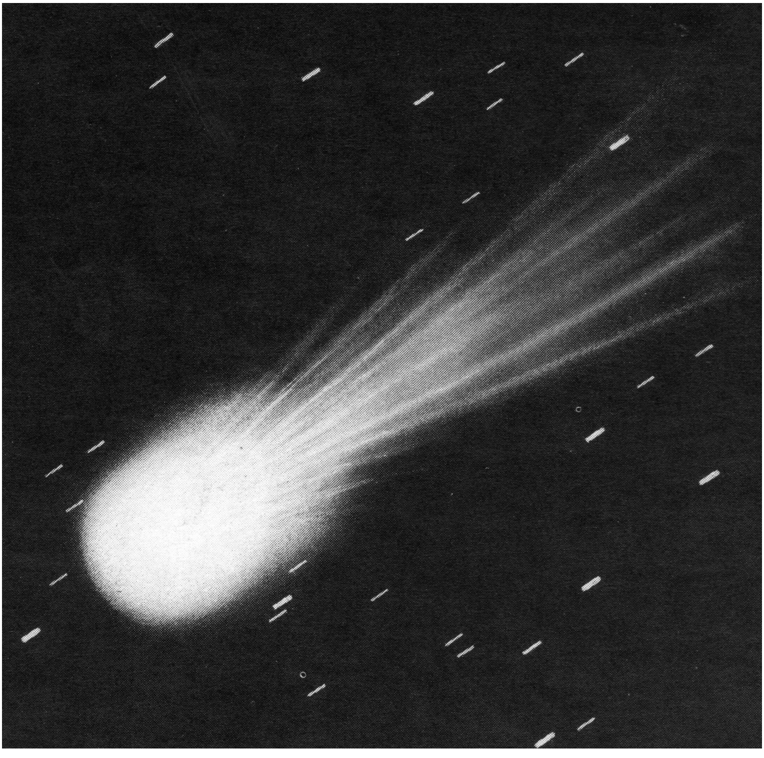
சென்று கோளவடிவில் எரிகிறது.



இதற்குக் காரணம் அங்கு ஈர்ப்புவிசை இல்லாததால் எரியும் காற்று மூலக்கூறுகள் கீழ்நோக்கி ஈர்க்கப்படுவதில்லை. காற்று எல்லா திசைகளிலும் சம அளவில் விரிவடைவதால், சுடர் மேலே சென்று வட்டவடிவில் தெரிகிறது. பூமியில் சூடான வாயுமூலக்கூறுகள் மெழுகை உயர்த்தி எரிய வைக்கிறது. விண்வெளியில் குளிர்ச்சியான வாயு மூலக்கூறுகள்தான் வட்டவடிவில் எரிய வைக்கிறது, மேலும் பூமியில் எரிவதுபோல் வேகமாக எரிவதில்லை. மிக மெதுவாகவே எரிகிறது. விண்வெளியின் ஈர்ப்பு விசையற்ற தன்மையானது ஒரு அபூர்வ அம்சமாகும். ஆகவே அங்கு வித்தியாசமான அனுபவங்களைக் காணமுடிகிறது.

11. செயற்கை வால்நட்சத்திரம்

சூரியக்குடும்பத்தின் ஒரு அங்கமே வால்நட்சத்திரம் ஆகும். இதனை வால்மீன் என்றும் அழைக்கின்றனர். ஒவ்வொரு நாட்டிலும் வெவ்வேறு பெயர்களில் இதனை பெயரிட்டு அழைக்கின்றனர். இதனை காமெட் (Comet) என்று கூறுகின்றனர்.இதற்கு கிரேக்க மொழியில் உரோமமம் என்று பெயர். சீனாவில் இறகு போன்ற நட்சத்திரம் என்றும், வால்நட்சத்திரம் என்றும் அழைத்து வருகின்றனர். அஸ்டெக் (Aztecs) மக்கள் இதனை புகைவிடும் நட்சத்திரம் என்றும் அழைக்கின்றனர். தமிழில் தூமகேது என்கின்றனர்.



சூரியக் குடும்பம் தோன்றிய காலத்திலேயே

வால்நட்சத்திரங்களும் தோன்றிவிட்டன. இவை இயற்கையாகவே தோன்றின. அப்படி இயற்கையாக தோன்றிய வால்நட்சத்திரத்தைப் போன்று தற்போது விஞ்ஞானிகள் செயற்கையான ஒரு வால்நட்சத்திரத்தை உருவாக்கியுள்ளனர். அதுமட்டும் அல்லாமல் அந்த செயற்கை வால்நட்சத்திரத்தைக் கொண்டு ஆராய்ந்தும் வருகின்றனர். இப்படி மேற்கொள்ளப்பட்ட இந்த ஆய்வில் உயிரின் தோற்றம் பற்றிய ஒரு புதிய கண்டுபிடிப்பும் கிடைத்துள்ளது.

வால்நட்சத்திரம் என்பது ஒழுங்கற்ற உருண்டை வடிவம் கொண்டது. இது உறைந்த பனிக்கட்டி மற்றும் வாயுக்களால் ஆனது. இதன் மையப்பகுதியில் இரும்பு, நிக்கல், கால்சியம், மெக்னீசியம் போன்ற பொருளைக் கொண்ட கலவை உள்ளது. இது சூரியனைச் சுற்றிவரும்போது இதற்கு தலையும், வாலும் இருப்பது போல் தோன்றும். ஆகவேதான் இதனை வால்நட்சத்திரம் என்கின்றனர்.

வால்நட்சத்திரங்களின் அளவு என்பது கண்ணுக்குத் தெரியாத மிகச்சிறிய அளவிலிருந்து, மிகப் பெரிய தீவுகள் அளவுவரை இருக்கின்றன. கணக்கற்ற வால்நட்சத்திரங்கள் உள்ளன. இவற்றில் சுமார் ஒரு மில்லியன் வால்நட்சத்திரங்கள் 10 கிலோமீட்டர் குறுக்களவு கொண்டவை எனக் கணக்கிட்டுள்ளனர்.

வால்நட்சத்திரங்கள் சூரிய மண்டலத்திற்கு அப்பால் ஊர்ட் மண்டலத்திருந்து வந்து செல்கின்றன. 1932 ஆம் ஆண்டில் ஜான் ஊர்ட் (Jan Oort) என்பவர் வால்மீன் கூட்டத்தைக் கண்டுபிடித்தார். அதனை ஊர்ட் மேகக் கூட்டம் என்று அழைக்கின்றனர். நீண்டகால வால்நட்சத்திரங்கள் இந்த ஊர்ட் மண்டலத்திலிருந்து வந்து செல்கின்றன.

வால்நட்சத்திரங்கள் சூரியனைச் சுற்றிவரும் கால அளவு என்பது வெவ்வேறாக உள்ளன. அதனை குறுகிய காலத்தில் சுற்றும் வால்நட்சத்திரம் மற்றும் நீண்ட காலத்திற்கு ஒரு முறை சுற்றிவரும் வால்நட்சத்திரங்கள் என பிரிக்கின்றனர். சுமார் 3

முதல் 200 வருடங்களுக்கு ஒருமுறை சூரியனைச் சுற்றி வரும் வால்நட்சத்திரங்கள் உள்ளன். அதே போல் 1000 முதல் 10000 வருடத்திற்கு ஒரு முறை சுற்றிவரும் வால் நட்சத்திரங்களும் உள்ளன. இப்படி 1000 முதல் 10000 ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை சூரியனை சுற்றி வரும் வால்நட்சத்திரங்கள் 30 இருக்கின்றன. இன்னும் ஒரு ஆச்சரியம் என்னவென்றால் 1864 ஆம் ஆண்டில் ஒரு வால்நட்சத்திரத்தைக்கண்டுள்ளனர். அந்த வால்நட்சத்திரம் இன்னும் 20 லட்சம் ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு தோன்றும் எனக் கணக்கிட்டு கூறியுள்ளனர்.

வால்நட்சத்திரங்கள் சூரியனுக்கு அருகில் வரும்போது சூரியனின் வெப்பம் வால்நட்சத்திரத்தின் தலைப்பகுதியின் மீது படுகிறது. அதனால் பனிக்கட்டி உருகி வால்பகுதியாக உருவாகிறது. வால்பகுதியானது மிகப் பிரகாசமாக இருக்கும். இதனுடைய வால்பகுதியை பகல் நேரத்திலும் காணலாம். வால்நட்சத்திரத்தின் அளவைப்பொருத்து வாலின் நீளம் என்பதும் மாறுபடும். மிகப்பெரிய வால்நட்சத்திரத்தின் வாலானது பூமிக்கும், சூரியனுக்கும் இடையே உள்ள தூரத்தை விட அதிகமாகக்கூட இருக்கும்.

பூமிக்கு அருகே மிக அருகில் பார்க்கக்கூடிய ஒரு வால்நட்சத்திரத்தை 1531, 1607 மற்றும் 1682 ஆகிய ஆண்டுகளில் மக்கள் கண்டனர். எட்மண்ட் ஹாலி (Edmond Halley) என்கிற பிரிட்டிஷ் விஞ்ஞானி 1682 ஆவது ஆண்டில் இந்த வால்நட்சத்திரத்தைக் கண்டார். இப்படி வெவ்வேறு ஆண்டுகளில் காணப்பட்ட வால்நட்சத்திரம் மூன்றும் வெவ்வேறானவை அல்ல. அந்த மூன்றும் ஒன்றே என எட்மண்ட் ஹாலி முதன் முதலாக அறிவித்தார்.

இந்த வால்நட்சத்திரத்தில் 76 ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை சூரியனைச் சுற்றிவரும் என்பதைக் கண்டறிந்து கூறினார். அதே வால்நட்சத்திரம் மீண்டும் 1758 ஆம் ஆண்டில் சூரியனைச் சுற்றிக்கொண்டு பூமிக்கு அருகில் வரும் என்றார்.

அவர் கணக்கிட்டு கூறியபடி 1758 ஆம் ஆண்டில் மீண்டும் பூமிக்கு அருகில் வந்தது. ஆனால் அந்த வால்நட்சத்திரம் பூமிக்கு அருகில் வந்ததை ஹாலியால் காணமுடியாமல் போனது. ஏனென்றால் அவர் 16 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே இறந்துவிட்டார். அதனால் அந்த வால்நட்சத்திரத்திற்கு ஹாலி (Halley's Comet) வால்நட்சத்திரம் எனப்பெயர் சூட்டி ஹாலியைக் கௌரவித்தனர்.



ஹாலி வால்நட்சத்திரம் 20 ஆவது நூற்றாண்டில் இருமுறை வந்து போனது.அது 1910 ஆவது ஆண்டு மற்றும் 1986 ஆவது ஆண்டுகளில் பூமிக்கு அருகில் வந்து சென்றது. மீண்டும் 2061 ஆவது ஆண்டில் பூமிக்கு அருகில் மீண்டும் வரும்.

வால்நட்சத்திரம் பூமிக்கு அருகில் வருவதைக் கெட்ட சகுனமாக மக்கள் கருதினர். வால்நட்சத்திரம் தலை காட்டினால் அரசரின் உயிருக்கு ஆபத்து பதவிக்கு

ஆபத்து என மன்னர்கள் அஞ்சினர். அதுமட்டும் அல்லாமல் நாட்டுக்கும், நாட்டு மக்களுக்கும் ஆபத்து என்றும் கருதினர். ஆனால் அறிவியல் வளரச்வளர வால்நட்சத்திரத்திம் என்பது சூரியனைச் சுற்றிக்கொண்டு செல்லும் ஒரு இயற்கை நிகழ்வு என்பதைத் தெரிந்து கொண்டனர்.

ஹாலி வால்நட்சத்திரம் 1986 ஆம் ஆண்டு பூமிக்கு அருகில் வந்ததை உலகின் பல பகுதி மக்கள் ஆர்வத்துடன் கண்டு மகிழ்ந்தனர். வானவியல் அறிஞர்கள் ஆய்வுகள் செய்தனர். 2013 ஆவது ஆண்டு ஐசான் என்னும் வால் நட்சத்திரம் நவம்பர் 29 அன்று சூரியனுக்கு மிக அருகில் வந்த போது அதைக் காண மக்கள் ஆவலுடன் காத்து இருந்தனர். ஆனால் அது சூரியனைக் கடந்த சில நாட்களிலேயே வெடித்து சிதறி விட்டது. ஆகவே அதனைக் காண முடியாமல் போனது.

வால்நட்சத்திரங்கள் பூமியை தாக்கியுள்ளன என்பதற்கான முதல் ஆதாரம் தென் ஆப்பிரிக்க விஞ்ஞானிகள் குழு கண்டுபிடித்துள்ளது. பல கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்பு வல் நட்சத்திரங்கள் தொடர்ச்சியாக பூமியைத் தாக்கி உள்ளன. அதனால்தான் பூமியில் சிறுகச்சிறுக நீர் சேர்ந்து பல கடல்கள் உருவாயின என விட் பல்கலைக்கழகத்தைச் சேர்ந்த பேராசிரியர் டேவிட் பிளாக் (David Black) என்பவர் தெரிவித்துள்ளார்.

சுமார் 2.8 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்பு ஒரு வால்நட்சத்திரம் பூமியைத் தாக்கியதாக தென்ஆப்பிரிக்க ஆராய்ச்சியாளர்கள் கண்டுபிடித்து உள்ளனர். அது எகிப்து பகுதியில் மோதியதால் அங்குள்ள மணலை பளபளக்கும் மஞ்சள் நிற கண்ணாடியாக மாற்றியது. அக்கண்ணாடிகள் சகாரா பாலைவனம் முழுவதும் காணப்படுகிறது. ஆராய்ச்சியாளர்கள் எகிப்தில் ஆராய்ந்தபோது கறுப்பு கூழாங்கற்கல் கிடைத்தது. இதனை ரசாயனப் பகுப்பு நடத்தினர். இது வால்நட்சத்திரத்தின் அணுக்கரு மாதிரி என்பதை உறுதிப்படுத்தினர்.

பிரான்ஸ் நாட்டில் நைஸ் சோபியா ஆண்டிபொலிஸ் (University of Nice-Sophia Antipolis) என்ற பல்கலைக்கழகமும், சிம்மிடி நைஸ் நிறுவனமும் இணைந்து செயற்கை முறையில் ஒரு வால்நட்சத்திரத்தை (Artificial comet) உருவாக்கியுள்ளனர். விண் இயற்பியல் விஞ்ஞானிகள் பனிக்கட்டியின் மீது அழுக்குப்படிந்த தூசுகளை தூவினர். இது வால்நட்சத்திரத்தின் மூலப்பொருளாகும். தண்ணீர், கலவை, மெத்தனால் மற்றும் அமோனியா போன்றவற்றை சேர்த்து அதிக வெற்றிடம் கொண்ட ஒரு அறையினுள் வைத்தனர். அங்கு மைனஸ் 200 டிகிரி சென்டிகிரேடு உறைநிலை இருந்தது.

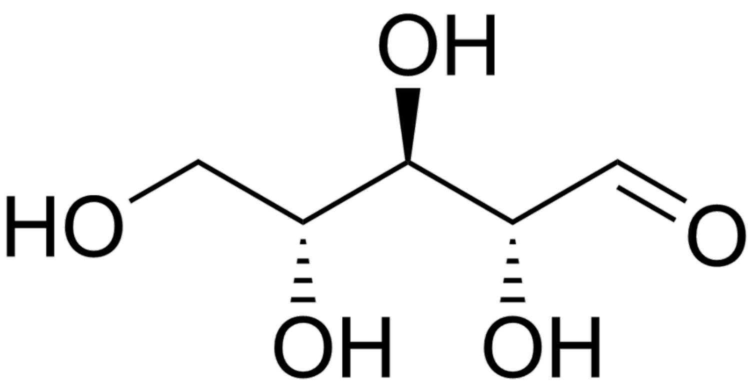
புற ஊதாக் கதிரியக்கம் மூலம் மூலக்கூறு மேகங்களும் உருவாக்கப்பட்டது. அதாவது சூரியனின் வெப்பநிலையும் அங்கு இருந்தது. ஒரு வால்நட்சத்திரம் எப்படி சூரியக் குடும்பத்தில் இருக்கிறதோ அது போன்ற ஒரு சூழ்நிலை அந்த அறையினுள்ளும் நிலவியது. இப்படியாக ஒரு வால் நட்சத்திரதை உருவாக்கினார்கள். அந்த செயற்கை வால்நட்சத்திரம் உண்மையான வால்நட்சத்திரம் போன்றதே. இயற்கையான வால்நட்சத்திரத்தின் பண்புகள் எவைஎவை, என்று வரையறுக்கப்பட்டதோ அத்தனை பண்புகளும், குணங்களும் இந்த செயற்கை வால்நட்சத்திரத்திலும் இருந்தது. ஒரு வால்நட்சத்திரத்தை ஆய்வுக்கூடத்தில் வைத்து ஆய்வு செய்வதற்கு வசதியாக இது அமைந்தது.

செயற்கையாக உருவாக்கப்பட்ட வால்நட்சத்திரத்தை லண்டன் ஆராய்ச்சியாளர்கள் ஆராய்ந்தனர். வால்நட்சத்திரத்தின் பனிக்கட்டியை உருக்கினர். அதில் ரிபோஸ் (Ribose) இருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. ரிபோஸ் என்பது சர்க்கரை சார்ந்தது. ஒரு உயிரின் மரபணு கட்டிடத் தொகுதியில் ரிபோஸ் என்பது மிக முக்கிய இடத்தைப் பிடித்துள்ளது. பூமியில் வாழும் அனைத்து உயிரினங்களின் மரபணு மற்றும் வைரஸ்கள் என

அனைத்திலும் நியூக்ளிக் அமிலங்கள், டி.என்.ஏ மற்றும் ஆர்.என்.ஏ உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. இவை அனைத்தும் சேர்ந்ததே மரபணு கட்டிடத்தொகுதியாகும்.

பூமியில் வாழக்கூடிய மனிதர்கள், விலங்குகள்,பறவைகள், பூச்சிகள், செடி, நுண்ணுயிர்கள் என எந்த உயிரினமானலும் அதன் மரபணு டி.என்.ஏ. ஆர்.என்.ஏ, நியூக்ளிக் அமிலம் என்ற அணுக்கூறுகளால் தான் கட்டமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. ரிபோஸ்தான் நியூக்ளிக் அமிலம், டி.என்.ஏ (DNA), ஆர்.என்.ஏ (RNA) ஆகியவற்றின் அடிப்படை ஆதாரமாக உள்ளது.

உயிர்கள் தோன்றுவதற்கு தேவையான அடிப்படை மூல விதை என்பது ரிபோஸ். வால்நட்சத்திரத்தை உருவாக்கியபோது ரிபோஸ் எனப்படும் ஆர்.என்.ஏ அமிலத்தின் ஒரு சேர்மானப் பொருள் இருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனால் இதற்கு முன்பு வரை எரிகற்கள் (Meteorites) அல்லது எரிநட்சத்திரத்தின் பனிக்கட்டிகளை ஆய்வு செய்யவில்லை. அதனால் ரிபோஸ் வால்நட்சத்திரத்தில் இருப்பது தெரியவில்லை.



உண்மையில் வால்நட்சத்திரத்தில் ரிபோஸ் இருப்பதை உறுதி செய்துள்ளனர். ஆகவே இதனுள் உயிரைக்கட்டுவதற்கான மூலக்கூறுகள் உள்ளன என்பது தெரிய வந்துள்ளது. பூமியில் உயிர் தோன்றுவதற்கு வால்நட்சத்திரத்திலிருந்து கிடைத்த

ரிபோஸ் அடிப்படைக் காரணமாக இருக்கும் என்கிற புதிய கோட்பாடு தற்போது உருவாக்கியுள்ளது. அறிவியல் பூர்வமாக இது முழுக்க சாத்தியம் என்கின்றனர்.

சுமார் 400 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்பு வால்நட்சத்திரத்தின் பனிப்பொருள் பூமியில் விழுந்திருக்கும். அது பூமியில் இருந்த மூலப்பொருட்களோடு இணைந்து புதிய உயிர்ப்பொருள் தோன்றியிருக்கும் என்ற கணிப்பிற்கு வர முடிகிறது.

பூமியில் உயிர் எப்படி தோன்றி இருக்கும் என்ற ஒரு புதிருக்கு இந்த ஆராய்ச்சியின் மூலம் விடை கிடைத்துள்ளது. வால்நட்சத்திரத்திலிருந்து விழுந்த பனியில் இருந்த மரபணு மூலக் கட்டுமானப் பொருளின் காரணமாக மூல உயிரி பரிணமித்திருக்கும் என்று முதன் முறையாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

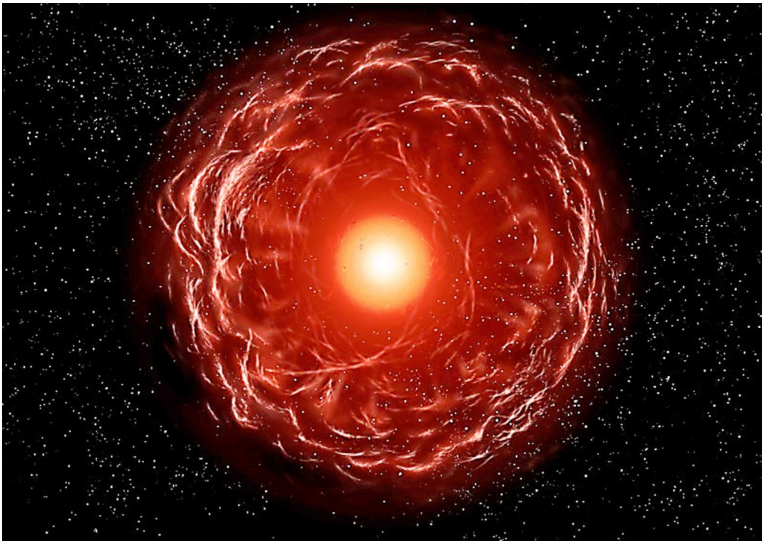
இது போன்று நமது பேரண்டத்தில் வேறு ஏதோ ஒரு சூரிய மண்டலத்தில் வால் நட்சத்திரத்திலிருந்து பனிக்கட்டி விழுந்து அங்குள்ள பூமியில் கூட உயிர் தோன்ற வாய்ப்பு இருக்கலாம், அல்லது உயிரிகள் தோன்றி இருக்கலாம். ஆனால் உயிர் உள்ளனவா என்பதை நாம் இதுவரை கண்டுபிடிக்கவில்லை. தற்போது உயிர் உருவானது எப்படி என்பதற்கான ஒரு உண்மையை விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்துவிட்டனர். இந்தக் கண்டுபிடிப்பிற்கான கட்டுரை 2016 ஆவது ஆண்டு ஏப்ரல் 8 அன்று அறிவியல் இதழில் (Journal science) வெளி வந்துள்ளது. இது தற்போதைய மிகப் பெரிய கண்டுபிடிப்புகளில் ஒன்றாக மதிக்கப்படுகிறது.

12. விண்மீன் வெடிப்பைக் கண்ட பெண்

நமது சூரியன் ஒரு நட்சத்திரமாகும். இதுபோல் நமது பிரபஞ்சத்தில் கோடான கோடி நட்சத்திரங்கள் இருக்கின்றன. பல நட்சத்திரங்கள் ஒன்று சேர்ந்து கலாக்சியாக (Galaxy) உள்ளன. கலாக்சி என்பது பல கோடி நட்சத்திரங்களைக் கொண்ட நட்சத்திர மண்டலமாகும். அதாவது ஒரு நட்சத்திர மண்டலத்தில் 10000 கோடி நட்சத்திரங்கள் இருக்கலாம். நமது பிரபஞ்சத்தில் சுமார் ஒரு லட்சம் மில்லியன் காலக்சிகள் இருக்கலாம் என விஞ்ஞானிகள் கூறுகின்றனர். அப்படி நாம் கற்பனை செய்து கூட பார்க்க முடியாத அளவிற்கு பிரபஞ்சம் உள்ளது.

மனிதர்கள் மற்ற உயிரினங்கள் எப்படி தினம் தினம் பிறக்கின்றனவோ அதுபோலவே நட்சத்திரங்களும் தினமும் இந்த பிரபஞ்சத்தில் பிறந்துகொண்டே இருக்கின்றன. தினம் பிறப்பதோடு அது வளர்ச்சி அடைந்து வாலிப பருவத்தை அடைந்து, பிறகு இறுதியில் மரணத்தைத் தழுவுகின்றன. ஒவ்வொரு நட்சத்திரத்திற்கும் இறப்பிற்கான வயது உண்டு. நட்சத்திரங்களை 7 வகைகளாகப் பிரித்துள்ளனர். நட்சத்திர வளர்ச்சியில் பல்வேறு நிலைகள் உண்டு.

ஒவ்வொரு நட்சத்திரத்திற்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட ஆயுட்காலம் உண்டு. நட்சத்திரங்களின் வயது என்பது 1 பில்லியன் முதல் 10 பில்லியன் வரை இருக்கலாம். அதிக வயதுகொண்ட நட்சத்திரம் ஒன்றையும் கண்டு பிடித்துள்ளனர். அதன் வயது 132 பில்லியன் ஆண்டுகளாகும். அதன் பெயர் HE 1523-0901 என்பதாகும். இதுவே இதுவரை கண்டுபிடிக்கப்பட்ட நட்சத்திரங்களில் மிகவும் வயதானது ஆகும்.



நமது சூரியனும் நட்சத்திரம் என்பதால் அதற்கும் இறப்பு உண்டு. நமது சூரியனின் ஆயுட்காலம் என்பது 1000 கோடி ஆண்டுகள். தற்போது அதன் வயது சுமார் 460 கோடி ஆண்டுகள். இன்னும் 540 கோடி ஆண்டுகள் கழிந்த பின்னர் நமது சூரியன் அழிந்துவிடும். அப்போது நமது பூமியும், நமது சூரியக் குடும்பமும் அழிந்துவிடும்.

நட்சத்திரத்தை அல்லது விண்மீனின் வாழ்க்கை நிலையை பல்வேறு பெயர் கொண்டு அழைக்கின்றனர். பிறக்கப்போகும் அல்லது விண்முகிலின் கருவிலிருக்கும் குழந்தை நட்சத்திரத்தை புரோஸ்டார் (protostar) என்கின்றனர். நம் சூரியனைப்போல் வாலிப வயதை அடைந்த நட்சத்திரத்தை Main Sequence Star என்று பெயரிட்டு அழைக்கின்றனர். இதுவே ஒரு நடுத்தர வயதைக் கடந்த நட்சத்திரத்தை ரெட் சூப்பர் ஜெயிண்ட் (Red Super Giant) என்கின்றனர். தனது வாழ்நாளை கடந்த, அதாவது அந்திமக் காலத்தை அடைந்த, வாழ்க்கையின் இறுதியில் உள்ள நட்சத்திரத்தை சூப்பர்நோவா (Supernova) என்கின்றனர். கடைசியில் இறந்துபோன நட்சத்திரத்தின் உயிர்ப்பை நியூட்ரான் நட்சத்திரம் (Neutron Star) என்கின்றனர்.

சில நட்சத்திரங்கள் சுருங்கிப்போய் கருந்துளையாக மாறுகின்றன. இதனை பிளாக் ஹோல் (Block whole) என்று வானவியல் அறிஞர்கள் அழைக்கின்றனர். இப்படி நட்சத்திரங்களின் வாழ்க்கை நிலையை பல்வேறு பெயர்களில் அழைக்கின்றனர். ஏதோ மனிதர்கள்தான் பிறக்கிறார்கள், இறக்கிறார்கள் என்று மட்டுமே நாம் கருதிவிடக் கூடாது. மனிதர்களுக்கு மட்டுமே நாம் முக்கியத்துவம் கொடுக்கிறமே தவிர மற்றவற்றிக்கு முக்கியத்துவம் கொடுப்பதில்லை. அறிவியல் பூர்வமாக தேடி பல தகவல்களை தெரிந்து கொள்வதன் மூலம் இது போன்ற பல அரிய தகவல்களை நாம் தெரிந்து கொள்ள முடியும்.

பெரு விண்மீன் வெடிப்பை சூப்பர் நோவா (Super Nova) என்று அழைக்கின்றனர். ஒரு நட்சத்திரம் தனது ஆயுளின் முடிவில் வெடித்துச் சிதறுவதையே சூப்பர்நோவா என்கின்றனர். இதனை தமிழில் பெருவிண்மீன் வெடிப்பு என்கின்றனர். நட்சத்திரம் வெடித்துச் சிதறும்போது அது வெண்மையான ஒளியை வீசும். ஆகவே இதனை பிரபஞ்சத்தின் பிரமாண்டமான வான வேடிக்கை என்கின்றனர். இது வெடித்துச்சிதறும் போது வர்ண ஜாலங்களை ஏற்படுத்தும்.

நமது சூரியனைவிட 30 மடங்கு நிறைகொண்ட நட்சத்திரங்கள் தனது ஆயுளின் முடிவில் வெடித்துச் சிதறும். பெரிய விண்மீன்களில் உள்ள எரிபொருள் தீர்ந்த பின் மாசுபடும் அளவில் வெடித்து ஒளியாற்றலை வீசும். விண்மீன் பேரொளியுடன் வெடிக்கும். இது நமது சூரியன் தன் வாழ்நாள் முழுவதும் வெளியிடும் மிகப் பெரிய ஆற்றலைவிட அதிகமானது. அதாவது 10000 கோடி சூரியன் ஆற்றலுக்கு இணையானது.

ஒரு விண்மீன் வெடித்துச் சிதறும்போது அதன் ஒளியானது அது இருக்கும் கேலக்சி (galaxy) அதாவது நட்சத்திர மண்டலத்தின் ஒளியைவிடப் பிரகாசமாக இருக்கும். சூப்பர் நோவா என்பது அடிக்கடி நிகழக்கூடிய ஒரு நிகழ்வு அல்ல. அது பல

ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை நடக்கும். அதாவது விண்மீன் எப்போது இறக்கிறதோ அப்போதுதான் சூப்பர்நோவா ஏற்படுகிறது.

சூப்பர்நோவா நடக்கும்போது வெடித்துச் சிதறும் விண்மீன் துகள்கள் ஒலியின் வேகத்தில் பத்தில் ஒரு மடங்கு வேகத்தில் சிதறிப் பாய்ந்து செல்லும். விண்மீன் வெடித்த பிறகு அதன் ஜொலிப்பு என்பது ஒன்று, இரண்டு ஆண்டுகள்வரை நீடிக்கலாம். அந்த ஒளிக்கற்றை நமது பூமியையும் எட்டி பார்க்கும். ஆனால் அதனை வெறும் கண்ணால் பார்க்க முடியாது. சாதாரண தொலைநோக்கி மூலம் கூட காண முடியாது.

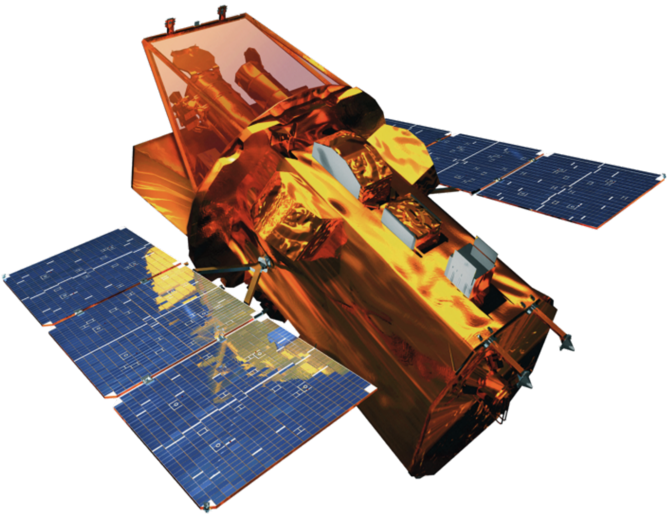
பிரபஞ்சம் சுருங்கிக் கொண்டு இருக்கிறது என்ற கருத்தே இருந்து வந்தது. 1920 ஆவது ஆண்டில் ரஷ்ய விஞ்ஞானி அலெக்சாண்டர் பிரைட்மான் என்பவர் பிரபஞ்சம் விரிவடைகிறது என்பதனை வெளியிட்டார். பிரபஞ்சத்தில் அடங்கியுள்ள வெற்றிட ஆற்றல் (vaccum energy) என்பதன் மூலமே விரிவடைதல் நடக்கிறது. இந்த வெற்றிட ஆற்றல் கருப்பு ஆற்றல் (Dark energy) என்றழைக்கப்படுகிறது.

பிரபஞ்சம் விரிவடைகிறது என்பதனைக் கண்டறிய ஏதோ நட்சத்திரத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டே மற்ற தொலைதூர நட்சத்திரங்களை அளவிட முடியும். இந்த முறையை ஒப்பீட்டு நட்சத்திர நியம மெழுகுவர்த்திகள் (Standard Candles) என்கின்றனர். குறிப்பாக சூப்பர்நோவா இதற்கு உதவுகின்றன. சூப்பர்நோவா திட்டம் என்பது 1988 ஆம் ஆண்டில் உருவானது. நவீன தொலைநோக்கி மூலம் இதனை கண்காணித்தனர்.

சுமார் 42 சூப்பர் நோவாக்களின் பிரகாச ஒளி மற்றும் மங்கலான ஒளிக்குள்ளான மாற்றத்தை ஒப்பிட்டு நோக்கும்போது பிரபஞ்சம் சுருங்கவில்லை. சுருங்கும் வீதம் எதிர்திசையில் இருந்தது. இதிலிருந்து பிரபஞ்சம் வேகமாக விரிவடைகிறது என்பதனைக் கண்டுபிடித்தனர். இதனை சால்பெர் மூட்டர், பிரையன் ஷீமிட் மற்றும் ஆடம் ரீஸ் ஆகிய மூன்று

பேரும் கண்டறிந்து முடிவுகளை சமர்ப்பித்தனர். இந்தக் கண்டுபிடிப்பிற்காக இந்த மூன்று பேருக்கும் நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. சூப்பர் நோவாவிலிருந்து வெளிப்படும் ஒளிக்கற்றைகள் பூமியை வந்தடையும் நேரம் மற்றும் அது இருக்கும் நட்சத்திர மண்டலம் போன்றவற்றை வைத்துக் கணித்துத்தான் விஞ்ஞானிகள் பிரபஞ்சம் விரிவடைகிறது என்ற உண்மையைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

ஸ்விப்ட் (Swift) என்னும் ஒரு அதிநவீன தொலைநோக்கியை 2004 ஆம் ஆண்டு நவம்பர் 20 அன்று விண்வெளியில் ஏவினர். இதனுடன் இணைந்த விண்வெளி ஆய்வு மையத்தில் பல்வேறு அலைநீளம் கொண்ட காமா கதிர் வெடிப்புகளை ஆய்வு செய்து (Swift Gamma Ray Burst Mission) வருகின்றனர் இதில் உள்ள மூன்று ஆய்வுக்கருவிகள் காமா கதிர், எக்ஸ் கதிர், புற ஊதாக்கதிர் மற்றும் ஒளியியல் அலைக்கற்றைகள் ஆகியவற்றை ஒன்றாக சேர்த்து கண்காணித்து வருகின்றது.



தொலைநோக்கி பொறுத்தப்பட்ட ஸ்விப்ட்

விண்கலம் பூமியிலிருந்து 560.1 கி.மீ முதல் 576.3 கி.மீ உயரத்தில் நீள்வட்டப்பாதையில் சுற்றி வருகிறது. இது ஒருமுறை பூமியைச் சுற்றிவர 95.9 நிமிடங்கள் ஆகிறது. இது புற ஊதாக் கதிர்களை துல்லியமாக கணக்கிட்டு, பூமிக்கு தகவல்களை அனுப்பி கொண்டிருக்கிறது. அத்துடன் காமா கதிர் வெடிப்புகளையும் துல்லியமாக கண்டுபிடிக்கிறது. சுமார் 12.6 பில்லியன் ஒளி ஆண்டுகளுக்கு அப்பால் வெடித்த கதிர்களையும் கண்டுபிடித்துள்ளது. சூப்பர்நோவா வெடிப்பினையும் கண்டறிந்து தகவல்களை அது கொடுத்துக் கொண்டிருக்கிறது. ஒரு சூப்பர் நோவா வெடிக்கும் போது அதிலிருந்து சில மணி நேரத்துக்கு மாபெரும் ஆற்றலில் எக்ஸ்ரே கதிர்கள் வெளிப்படும்.

அலிசியா மார்கிட்டா சொடேர்பேர்க் (Alicia M.Soderberg) என்பவர் அமெரிக்க நாட்டைச் சேர்ந்த ஒரு வானியல் பெண் அறிஞராவார். இவர் 1977 ஆவது ஆண்டில் பிறந்தார். இவர் ஹார்வர்டு பல்கலைக்கழகத்தின் உதவிப் பேராசிரியராக பணிபுரிந்து வருகிறார். அதுமட்டும் அல்லாமல் ஹார்வர்டு ஸ்மித்சோனியன் மையத்தில் சூப்பர்நோவா பற்றிய ஆராய்ச்சியாளராகவும் பணிபுரிந்து வருகிறார். இவர் விண்வெளி இயற்பியலில் முனைவர் பட்டம் பெற்றவர்.

இவர் இரவு நேரங்களில் ஸ்விப்ட் தொலைநோக்கியை கண்காணிப்பதுதான் அவருடைய வேலையாக இருந்தது. பகலில் தூங்கிவிட்டு இரவில் இப்படிப்பட்ட ஆராய்ச்சிப் பணியை செய்துவந்தார். ஒரு சூப்பர்நோவா வெடித்தபிறகு விண்ணில் பரவும் விண்மீன் பொருள்களால் நடுவில் இருக்கும் நியூட்ரான் விண்மீன் பொருள்களின் நடுவில் இருக்கும் நியூட்ரான் விண்மீன் முதலியவற்றை காணலாம். ஆனால் இப்படி சில நிமிடம் நிகழும் இந்த நிகழ்வினை யாரும் நேரில் கண்டதில்லை.தொலைநோக்கியிலிருந்து கணினியில் பதிவானவற்றையே பார்த்துள்ளனர்.

சொடேர்பேர்க் மற்றும் அவரது குழுவினர் காமா கதிர்

வெடிப்பினை 2006 ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரி 18 அன்று கண்டனர். அது S N 2006aj என்ற சூப்பர் நோவா வெடித்த போது நிகழ்ந்த நிக்ழ்வாகும். இதனையும் இவர்கள் கணினியில் பதிவானதையே கண்டனர். இது சுமார் 440 மில்லியன் ஒளி ஆண்டுகளுக்கு அப்பால் நிகழ்ந்தது.



விண்மீன் வெடிப்பை யாரும் நேரில் கண்டதில்லை. ஒரு விண்மீன் வெடிப்பு என்பது எந்த நேரத்தில் வெடிக்கப்போகிறது என்பதை மிக துல்லியமாகக் கண்டறிவதில் சிரமம் உள்ளது. அதுவும் தற்செயலாகத்தான் காணமுடியும். ஆனால் சொடேர்பேர்க் என்பவருக்கு மட்டும் ஒரு சூப்பர்நோவா வெடித்த அரிய காட்சியை நேரில் காணமுடிந்தது.

ஸ்விப்ட் தொலைநோக்கியில் ஏதாவது புதியதாக தெரிகிறதா என்பதை தினமும் காண்பது அவரது வழக்கம். அவர் கணினியை திறந்து செயற்கைக் கோள் தகவல்களைப் பார்த்துக்கொண்டிருந்தார். 2008 ஆம் ஆண்டு ஜனவரி 4 அன்று அவருக்கு ஒரு அற்புதமாக அரிய காட்சி கிடைத்தது. ஓரிடத்திலிருந்து வலிமை மிகுந்த புதிய எக்ஸ்ரே கதிர்வீச்சு மிகுந்த ஆற்ற/லுடன் வெளிப்படுவதைக் கண்டார். அது விண்மீன் வெடிப்பின் தருணம்

என்பதை உணர்ந்தார். ஒரு சூப்பர்நோவா வெடித்து வண்ண ஜாலத்தை வெளியிடுவதை நேரில் கண்டு துள்ளிக்குதித்தார்.

விண்மீன் வெடிக்கும் அந்த தகவலை மற்ற 8 தொலைநோக்கி மையங்களுக்கும் தெரிவித்தார். உடனே அங்கிருந்தவர்களும் சொடேர்பேர்க் தெரிவித்த வானப்பகுதியை ஆராய்ந்தனர். விண்மீன் வெடிப்பு நிகழ்வினை அவர்களும் கண்டனர். இதுதான் முதன் முதலாக ஒரு விண்மீன் வெடிப்பை நேரில்கண்ட முதல் நிகழ்வாகும்.

வெடித்த விண்மீன் 88 மில்லியன் (27MPC) ஒளி ஆண்டுகளுக்கு அப்பால் நிகழ்ந்தது. வெடித்த விண்மீன் என்பது NGC 2770 என்ற நட்சத்திர மண்டலத்தில் இருந்த ஒரு நட்சத்திரமாகும்.இந்த விண்மீன் வெடித்தவுடன் இதிலிருந்த பொருட்கள் நொடிக்கு சுமார் 10000 கி.மீ வேகத்தில் பரவின. இந்த சூப்பர்நோவாவிற்கு SN 2008 D எனப் பெயரிட்டனர். அதாவது 2008 ஆவது ஆண்டில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட 4 ஆவது சூப்பர்நோவா ஆகும். பொதுவாக SN எனக்குறிப்பிடுவது என்பது (SuperNova) என்பதன் முதல் இரண்டு ஆங்கில எழுத்தாகும்.

சூப்பர்நோவா என்பது வருடத்திற்கு 200-300 நிகழ்கின்றன. இருப்பினும் ஒரு சூப்பர்நோவா வெடிப்பது என்பதை காண்பது மிகவும் அரிது. ஒரு சூப்பர்நோவாவை காண்பதும் அதனைப் படம் பிடிப்பது என்பதும் மிக அரிது. சூப்பர்நோவாவை ஒரு மனித குலம் நேரில் பார்த்தது இதுவே முதல் தடவையாகும். இது விஞ்ஞானிகளின் ஆர்வத்தை மேலும் தூண்டிவிட்டுள்ளது.

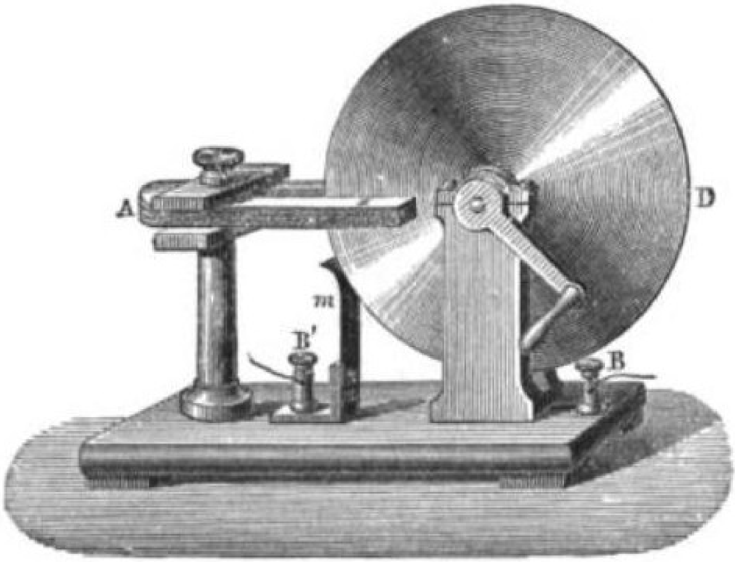
13. இயற்கை அணு உலைகள்

அணுமின் நிலையங்கள் உலகின் பல பகுதிகளில் செயல்பட்டு வருகின்றன. இந்தியாவிலும் அணுமின்நிலையங்கள் உள்ளன. அணுமின் நிலையத்தினால் மக்களுக்கு மின்சாரம் கிடைக்கின்றது. அதேசமயத்தில் அணுமின் நிலையத்தில் விபத்து ஏற்பட்டால் அதிலிருந்து கதிரியக்கம் வெளிப்பட்டு மக்கள் அதிகம் பாதிக்கப்படுவார்கள் என்கிற அச்சம் மக்களிடம் உள்ளது. அதே சமயத்தில் தற்போது அமைக்கப்படும் அணுமின் நிலையங்கள் மிகவும் பாதுகாப்பானவை என விஞ்ஞானிகள் கூறுகின்றனர். ஆனால் அணுமின் நிலையத்தினால் பாதிப்பு ஏற்படும் என பல சமூக ஆர்வலர்களும் கூறி வருகின்றனர். மக்களிடம் ஏற்பட்டிருக்கும் அச்சத்தைப் போக்க வேண்டியது அரசின் கடமை.அணு மின்நிலையங்கள் பாதுகாப்பானவை என்றால், அப்பகுதியில் வாழும் மக்களுக்கு அதனை விளக்க வேண்டியதும் அரசின் கடமையாகும்.

மின்சாரம் என்பது மக்களின் அடிப்படைத் தேவைகளில் ஒன்றாகிவிட்டது. நாட்டின் வளர்ச்சிக்கும், தொழில் வளர்ச்சிக்கும் மின்சாரம் மிகவும் அத்தியாவசியமானதாகிவிட்டது. மின்சாரம் இல்லையென்றால் வாழ்க்கை என்பது வசந்தமாக இருக்காது. அந்தளவிற்கு மானிட வாழ்வில் மின்சாரம் இரண்டறக் கலந்துவிட்டது.

உலகமெங்கும் மின்சாரம் தயாரிப்பது என்பது ஒரே மாதிரியாகவே இருக்கிறது. நீர், காற்று, சூரியஒளி, அணுபிளப்பு போன்றவற்றிலிருந்து மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. பொதுவாக டைனமோவில் (Dynamo) பயன்படுத்தப்படும் மின்காந்தப்புலம் என்னும் தொழில்நுட்பத்தை

அடிப்படையாகக் கொண்டே மின்சாரம் தயாரிக்கப்படுகிறது. சைக்கிள்களில் சிறிய டைனமோக்கள் பயன்படுத்தப்படுவதால் மின்சாரம் கிடைக்கிறது. இதைப்போலவே மிகப் பெரிய டைனமோக்களை சுற்றச் செய்வதன் மூலம் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.



நீரின் மூலம் டைனமோவைச் சுழலச் செய்து அதிலிருந்து மின்சாரம் தயாரிப்பதை நீர் மின்சாரம் என்கின்றனர். காற்று பலமாக வீசும் பகுதியில் மிகப் பெரிய இறக்கைகளைக் கொண்ட காற்றாடிகளைச் சுற்றச்செய்து தயாரிக்கப்படுவது காற்றாலை மின்சாரமாகும். நிலக்கரியின் மூலம் நீரைக் கொதிக்க வைத்து, அதிலிருந்து வெளிப்படும் நீராவி மூலம் டைனமோவைச் சுழலச்செய்து மின்சாரம் எடுக்கப்படுகிறது. இதனை அனல் மின்சாரம் என்கின்றனர். நிலக்கரிக்குப் பதிலாக டீசல், பெட்ரோல்,எரிவாயு போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி நீரை கொதிக்க வைத்து இம்முறையில் மின்சாரம் தயாரிக்கப்படுவதும் உண்டு.

நீராவி மின்சாரம் தயாரிப்பதற்கு எரிபொருளாக பெரும்பாலும் நிலக்கரி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நிலக்கரிக்கு பதிலாக அணுவைப் பயன்படுத்துகின்றனர். சில தனிமங்களின் அணுவின் உட்கருவை பிளக்கச் செய்வதன்மூலம் அதிகமான வெப்ப ஆற்றல் கிடைக்கிறது. இந்த வெப்ப ஆற்றலின் மூலம் நீரை கொதிக்கச் செய்கின்றனர். அதிலிருந்து நீராவியைக் கொண்டு டைனமோவைச் சுழலச் செய்து மின்சாரம் தயாரிக்கின்றனர். இதனை அணு மின்சாரம் என்கின்றனர்.

நீர் மின்சாரம், காற்றாலை மின்சாரம், அனல் மின்சாரம், அணு மின்சாரம் ஆகிய அனைத்திலும் டைனமோவைச் சுழலச் செய்தே மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்கின்றனர். ஆனால் சூரிய ஒளி (Solar energy) மின்சாரம் என்பது இதற்கு முற்றிலும் மாறானது. சூரிய ஒளியிலிருந்து கிடைக்கும் ஆற்றலை பேனல்கள் (Panels) எனப்படும் பலகைகள் மூலம் மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்து அதனை மின்கலங்களில் (Batteries) சேமித்துப்பின்னர் பயன்படுத்துகின்றனர். எதிர்காலத்தில் சூரிய ஆற்றலையே அதிகம் பயன்படுத்தி மின்சாரம் தயாரிக்கத் திட்டமிட்டுள்ளனர்.

யுரேனியம், தோரியம் போன்ற அணுவின் கருக்களை எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தி மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்யும் ஆலையை அணுமின் நிலையம் (Nuclear Power Plant-NPP) என்கின்றனர். ஒரு கனமான அணுக்கருவை இரண்டாக பிளக்கப்படும்போது அதிகப்படியான வெப்ப ஆற்றல் வெளிப்படுகிறது. அணுக்கரு உலைகளிலிருந்து பெறப்படும் அதிகப்படியான வெப்பத்தைக் கொண்டு அனல்மின் நிலையம் போன்ற அமைப்பு செயல்படுகிறது. அங்கு நீரை கொதிக்கச் செய்து அதிலிருந்து நீராவி பெறப்படுகிறது. அந்த நீராவியின் சக்தியில் மிகப் பெரிய டைனமோவை சுழலச்செய்து மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

அணுமின் நிலையங்கள் உருளை வடிவில் கட்டி இருப்பார்கள். இது கதிர்வீச்சு பாதுகாப்பு அமைப்பினைக் கொண்டிருக்கும். இதன் அருகில்

கதிர்வீச்சற்ற நிலையம் இருக்கும். இங்கு நீராவியை குளிர்விக்கும் கோபுரம் உள்ளது. இதன் மூலம் நீராவி வெளியேறுகிறது.



உலகளவில் 442 அணுமின் நிலையங்கள் உள்ளன. அமெரிக்க நாட்டில்தான் அதிகப்படியான அணுமின்நிலையங்கள் உள்ளன. இங்கு 99 அணு மின்நிலையங்கள் செயல்பட்டு வருகின்றன. இந்தியாவில் 21 அணுமின் நிலையங்கள் உள்ளன. அவற்றில் தமிழ்நாட்டில் கல்பாக்கம் மற்றும் கூடங்குளம் ஆகிய இரண்டு அணுமின்நிலையங்கள் இருக்கின்றன.

தமிழ்நாட்டில் கூடங்குளம் அணுமின் நிலையம் ரஷ்ய நாட்டின் தொழில் நுட்பத்துடன் கட்டப்பட்டது. இது வி.வி.இ.ஆர் 1000 என்ற தொழில் நுட்பத்துடன் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த அணு உலைக்கு யுரேனியம் என்ற தனிமம் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இங்கு அணுவை பிளக்கும்போது சுமார் 2000 டிகிரி செல்சியஸ் அளவில் வெப்பம் உருவாகிறது. நீரின் கொதிநிலை 100 டிகிரி செல்சியஸ் என்பது நமக்குத் தெரியும். நீரின் கொதிநிலையை விட 20 மடங்கு சக்தி வாய்ந்தது. இந்த வெப்பத்தின் மூலம் நீரைக் கொதிக்கச் செய்து இங்கு அணு மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

யுரேனியம் (Uranium) என்கிற தனிமம்

பளபளப்பாகவும், வெளிறிய சாம்பல் நிறத்தில் இருக்கும். ஒளிவீசும் தன்மை கொண்டது. தனிமங்களிலியே அதிக கனமானது. ஒரு கன அடி யுரேனியம் 500 கிலோ எடை கொண்டிருக்கும். இதன் வேதியியல் குறியீடு U ஆகும். இதனை அதிகம் நீட்டினால் உடையும் தன்மை கொண்டது. அதே சமயத்தில் அடர்த்தி அதிகம் கொண்ட உலோகமாகும்.

யுரேனியத்தை முதன்முதலில் மார்ட்டின் ஹெய்ன்ரிச் கிளாப்ரோத் என்ற ஜெர்மனி நாட்டு அறிஞர் 1789 ஆம் ஆண்டில் கண்டுபிடித்தார். இதற்கு அவர் யுரோனிட் எனப்பெயரிட்டார். யுரேனஸ் என்'ற கிரகம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதன் நினைவாக யுரேனியம் என 1790 இல் பெயர் மாற்றம் செய்யப்பட்டது. யுரேனியத்தில் கதிரியக்கம் இருக்கிறது என்பது அப்போது யாருக்கும் தெரியாது. சுமார் 100 ஆண்டுகளுக்கு பிறகே யுரேனியத்தில் கதிர் இயக்கத் தன்மை உள்ளது என்பதை பிரான்சு நாட்டைச் சேர்ந்த ஹென்றி பெக்யூரல் என்பவர் முதன்முதலாகக் கண்டுபிடித்தார்.

யுரேனியம் பற்றிய ஆய்வுகள் நடத்தப்பட்டது. இத்தாலி நாட்டைச் சேர்ந்த என்ரிக்கோ ஃபர்மி என்பவர் தலைமையில் யுரேனிய அணுக்கருவை நியூட்ரானுடன் சேர்த்து வெடிக்கச் செய்தனர். அப்போது அணுக்கரு பிளவைக் கண்டுபிடித்தனர். நியூட்ரான் வெடிப்பதால் யுரேனிய அணுக்கரு இரண்டாக பிரிகிறது. இந்த அணுக்கரு பிளவானது பிரமாண்டமான ஆற்றலை வெளிப்படுத்தியது. இது 1938 ஆம் ஆண்டில் நடந்தது. இந்த அணுப்பிளவைப் பயன்படுத்திதான் அணுகுண்டு தயாரித்தனர். அதனை இரண்டாம் உலகயுத்தத்தின் போது ஜப்பான் நாட்டில் ஹிரோஷிமா மற்றும் நாகசாகி ஆகிய இரு நகரங்களின்மீது அமெரிக்கா வீசியது. இதனால் நொடிப்பொழுதில் இரு நகரங்களும் அழிந்ததோடு, பல லட்சக்கணக்கான மக்கள் உயிரிழந்தனர்.

அணுவை ஆக்கத்திற்கு மட்டுமே பயன்படுத்த வேண்டும் என உலக மக்கள் அனைவரும் குரல் கொடுத்தனர். பின்னர் அணு உலைகள் உலகின்

பகுதியில் ஏற்படுத்தினர். 30 லட்சம் பவுண்டு நிலக்கரியை எரிப்பதால் எவ்வளவு ஆற்றல் கிடைக்குமோ, அது ஒரே ஒரு பவுண்டு யுரேனியத்தில் இருந்து கிடைக்கிறது. அதாவது ஒரு கிலோ யுரேனியம் உருவாக்கும் ஆற்றல் என்பது 3000 டன் நிலக்கரியை எரிக்கும்போது உருவாகும் ஆற்றலுக்குச் சமம். ஆகவே அணு உலைகளில் மின்சார உற்பத்திக்காக யுரேனியத்தைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

யுரேனியம் செறிவூட்டப்படுகிறது. யுரேனியம் இயற்கையில் U238 என்ற அணு எடை கொண்ட ஐசோடோப்புகளை உடையது. இந்த கிடைக்கும் கச்சா யுரேனியத்தை U235 என்ற அணு எடை கொண்ட யுரேனிய ஐசோடோப்பு கொண்டதாக மாற்றுவதே செறிவூட்டுதலாகும். இதுதான் எரிப்பதற்கு ஏற்ற அணு எரிபொருள் படிவம் ஆகும்.

யுரேனிய தனிமமானது பாறையிலும், மண்ணிலும் நீரிலும் மிகச்சிறிய அளவே கிடைக்கிறது. பெரும்பாலும் யுரேனேட்டு போன்ற கனிமப்படிவங்களில் இருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றது. கிடைக்கும் அளவு என்பது மில்லியனில் ஒரு சில பகுதிகள் என்னும் மிகச் சிறிய அளவிலேயே கிடைக்கிறது. ஆகவே இது அரிதான பொருள்தான்.

இயற்கையில் யுரேனியம் அணுக்கள் மூன்று விதமான அளவுகளில் உள்ளன. பெரும்பாலும் யுரேனியம்-238 என்பது 99.275 சதவீதமும், யுரேனியம்-235 என்னும் வகை 0.72 சதவீதமும் மற்றும் இன்னொரு யுரேனியம் -235 என்னும் வகை 0.058 சதவீதம் என்னும் மிகமிகச் சிறிய அளவிலும் கிடைக்கின்றன.

உலகில் 17 நாடுகளில் யுரேனியம் கிடைக்கின்றது. அது 85 ஆண்டுகளுக்கு போதுமானது. இந்தியாவில் ஆந்திர மாநிலம் துமலபள்ளியில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இச்சுரங்கத்தில் 49 ஆயிரம் டன் யுரேனிய தாதுக்கள் இருக்கின்றது. நம்

நாட்டில் சுமார் 1.7 லட்சம் டன் யுரேனியம் தாது உள்ளது. 220 மெகா வாட் திறனுள்ள அணுமின் நிலையத்துக்கு ஆண்டுக்கு 45 டன் யுரேனியமும், 700 மெகாவாட் திறனுள்ள மின்நிலையத்திற்கு ஆண்டுக்கு 100 டன் யுரேனியமும் தேவை. ஆகவே 50 ஆண்டுகளுக்கு தேவையான யுரேனியம் நம் நாட்டில் உள்ளது.

உலகின் முதல் அணுமின் நிலையம் ரஷ்யாவில் 1951 ஆம் ஆண்டில் கட்டப்பட்டது. மாஸ்கோ நகரிலிருந்து 150 கி.மீ. தொலைவில் ஆப்நின்ஸ்க் (Obninsk) என்னும் இடத்தில் கட்டப்பட்டது. உலகின் முதல் அணுமின்நிலையம் 1954 ஆம் ஆண்டு ஜூன் 26 அன்று தனது மின் உற்பத்தியைத் துவங்கியது. அது 5 மெகாவாட் மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்தது. இந்த மின்நிலையம் 2002 ஆம் ஆண்டில் மூடப்பட்டது. தற்போது அருங்காட்சியமாக காட்சியளிக்கிறது.

உலகிலேயே முதன்முதலாக மிதக்கும் ஒரு அணு உலையை ரஷ்யாவின் பிரபல நிறுவனமான பில்டிங் பிளாண்ட் தயாரிக்க உள்ளது.2016 ஆம் ஆண்டில் செயிண்ட் பீட்டர்ஸ்பர்க் நகரில் 6 ஆவது சர்வதேச கப்பல் கண்காட்சி நடக்க உள்ளது. அதனை ஒட்டி இந்த கப்பல் கட்டும் நிறுவனம் ஒரு பிரமாண்ட அணு உலை கொண்ட கப்பலை தயாரிக்கிறது. இந்த கப்பல் நிறுத்தப்படும் நகரங்களில் மின் வசதி அளிக்க முடியும். இதுவே உலகின் முதலாவது மிதக்கும் அணு உலை என்ற சிறப்பையும் பெற உள்ளது.

மனிதர்கள் தோன்றாத காலத்திலேயே இயற்கையிலேயே 16 அணு உலைகள் செயல்பட்டு இருந்துள்ளன என்ற ஒரு கண்டுபிடிப்பான 1972 ஆம் ஆண்டில் பிரான்ஸ் நாட்டு விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்துள்ளனர். இயற்கையாக அணுக்கரு பிளவு நடந்து தொடர் இயக்கமாக நடந்துள்ளது. சுமார் 1.7 பில்லியன் (170 கோடி)ஆண்டுகளுக்கு முன்பு இது நடந்திருக்கிறது. இந்த இயற்கை அணு உலைகள் சுமார் 6,00,000 ஆண்டுகள் 15,00,000

ஆண்டுகள் வரையிலும் இயங்கி இருக்கலாம் என விஞ்ஞானிகள் கூறுகின்றனர்.

இந்த அணு உலைகள் ஆப்பிரிக்காவில் உள்ள காபோன் நாட்டில் ஹட் ஒகூயே (Haut-Ogooue) என்னும் மாநிலத்தில் உள்ள பிரான்சிவில் (Francevlle) என்னும் ஊரில் உள்ளன. இந்த இயற்கை அணு உலைகள் செயல்பட்ட காலத்தில் நிலப்பகுதிகள் அனைத்தும் ஒன்றாகவே இருந்தன. அவை கண்டங்களாக பிரியாத காலத்தில் இது நிகழ்ந்துள்ளது. கண்டங்கள் பிரிதல் என்பது சுமார் 1.5 பில்லியன் (150 கோடி)ஆண்டுகளுக்கு முன்பு நடந்துள்ளது.

இந்த அணு உலைகள் இயங்குவதற்கு ஆக்சிஜன் தேவைப்பட்டது. சுமார் 200 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்பே தாவரங்கள் தோன்றிவிட்டன. அவை ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் உணவு தயாரிக்கும் போது ஆக்சிஜனை வெளியிட்டன.ஆகவே ஆக்சிஜன் உதவியுடன் இந்த அணு உலைகள் செயல்பட்டுக் கொண்டிருந்தன.



ஒக்லோ என்னுமிடத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட யுரேனியச் சுரங்கத்தை அடிப்படையாகக்கொண்டே

இயற்கை அணு உலைகள் செயல்பட்டன என்ற முடிவுக்கு வந்தனர். இதற்கு ஆதாரங்களையும் வெளியிட்டனர். அதாவது ஒக்லோ சுரங்கத்தில் காணப்பட்ட யுரேனியத்தில் செறிவு இழப்பு ஏற்பட்டுள்ளது. யுரேனியம்-235 செறிவு இழப்புக்கு சுயமாய் இயற்கையில் நிகழ்ந்த அணுப்பிளவு இயக்கத்தை தவிர வேறு காரணம் இல்லை எனக்கூறுகின்றனர். அணுப்பிளவால் விளைந்த நான்கு வகையான கதிரியக்கக் கழிவு மூலகங்களையும் அங்கே கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

பிரான்சிஸ் அணு ஆற்றல் நிறுவனம் 1972 ஆம் ஆண்டு ஜூன் 7 அன்று யுரேனிய விகிதத்தில் சிறு மாறுபாடு இருப்பதைக் கண்டது. யுரேனியம் 235 இன் அளவு விகிதம் 0.7202+1-0.0010 சதவீதம் இருப்பதற்குப் பதிலாக 0.7171 சதவீதமாக குறைந்து இருந்தது. மேலும் இதைவிட குறைந்த அளவான 0.440 சதவீதம் ஆக சில இருப்பதையும் கண்டனர். தொடர் விளைவாக அணுப்பிளவு நிகழும் அணு உலை இருந்தால் மட்டுமே இப்படி வேறுபாடு இருக்கும். ஒக்லோ என்னும் இடத்தைத் தவிர வேறு எங்கும் இப்படி அளவு குறைவான யுரேனியம் உலகளவில் கிடைக்கவில்லை. ஆகவே இங்கு இயற்கையாகவே அணு உலை இயங்கி இருக்கிறது என்பதற்கு வலுவான சான்றுகள் இருப்பதைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

14. மீண்டும் பயன்படுத்தும் ராக்கெட்

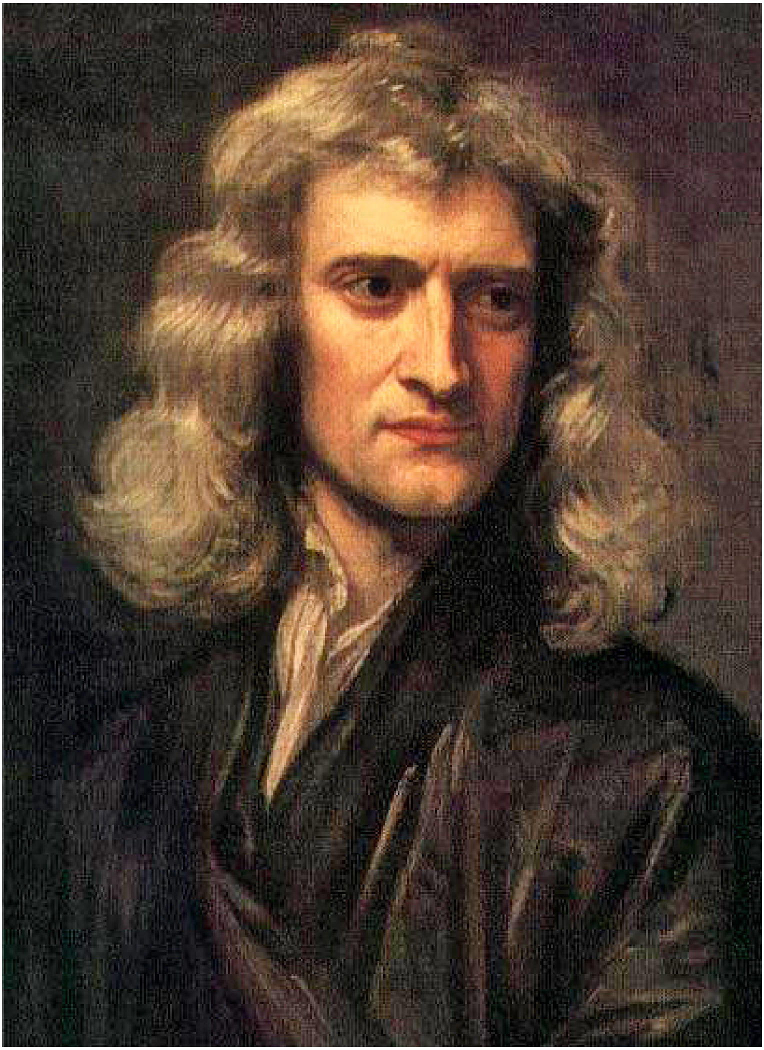
ராக்கெட்டின் கண்டுபிடிப்பானது உலகின் தொழில் நுட்ப வளர்ச்சியில் பெரிய மாற்றத்தை ஏற்படுத்தியது. குறிப்பாக தகவல் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியில் புரட்சியையே ஏற்படுத்தி விட்டது. ராக்கெட் உதவி இன்றி விண்வெளிப் பயணம் சாத்தியம் இல்லை. விண்வெளி யுகத்திற்கு நம்மை அழைத்துச் சென்றது ராக்கெட். ராக்கெட்டின் மூலமே செயற்கைக்கோள், மனித விண்கலங்கள் விண்ணில் ஏவப்படுகின்றன. விண்வெளியில் உள்ள சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்தில் பணிபுரியும் விண்வெளி வீரர்களுக்கு உணவு மற்றும் ஆய்வுக்கருவிகளை எடுத்துச் செல்லவேண்டும் என்றால் அதற்கு ராக்கெட்டின் உதவி தேவை.

மனிதன் நிலவில் கால் பதித்து அங்கு ஆய்வு மேற்கொண்டதற்கும் ராக்கெட்டே காரணம். செவ்வாய்க் கிரகத்தின் பயணத்திற்கும் முக்கிய பங்கு வகிப்பது ராக்கெட்டே. இதுபோல் சூரியக் குடும்பத்தில் உள்ள கோள்களை ஆராய்வதற்கு ராக்கெட்டின் மூலம் விண்கலங்கள் ஏவப்பட்டுள்ளன. இப்படி சிறப்பு வாய்ந்த ராக்கெட்டை ஒரே ஒருமுறைதான் பயன்படுத்த முடியும். அது செயற்கைக்கோளையோ, விண்கலத்தையோ ஏவிய பிறகு அழிந்துவிடும். அதனை மீண்டும் பயன்படுத்த முடியாது.

இதுவரை சுமார் 6800க்கும் மேற்பட்ட ராக்கெட்டுகள் விண்ணில் ஏவப்பட்டுள்ளன. அவை அனைத்தும் தனது பணியை சிறப்பாக செய்து முடித்தப்பின் அழிந்து போய்விடுகின்றன. இதனால் மிகப் பெரிய பொருள் செலவு ஏற்படுகிறது. ஆகவே ராக்கெட்டின் அழிவைத் தடுத்து, அதனை மீண்டும்மீண்டும் பயன்படுத்த வேண்டும் என்பதற்காக தொடர்ந்து ஆய்வினை மேற்கொண்டு வந்தனர். 2015 ஆம்

ஆண்டில் வெற்றிகரமாக தரை இறங்கும் ராக்கெட்டை அமெரிக்க விஞ்ஞானிகள் வடிவமைத்து சாதனை படைத்துள்ளனர். இது ராக்கெட் வரலாற்றில் ஒரு மிகப் பெரிய சாதனையாகும். விண்வெளிப் பயணத்திற்கு கிடைத்த புதிய வெற்றியாகும்.

ஒவ்வொரு வினைக்கும் அதற்கு சமமான எதிர்வினை உண்டு என்று ஐசக் நியூட்டனின் இயக்கவியல் விதி கூறுகிறது. இந்த விதியை அடிப்படையாகக்கொண்டே ஏவுகணைகள், ராக்கெட்டுகள் இயங்குகின்றன. ஒரு நுண்துளை வழியாக அதிக அழுத்தமுள்ள பாய்மம் ஒன்று பீய்ச்சப்படும்போது, அதற்கு எதிர்வினை ஒன்று இருக்கும். ராக்கெட்டின் நுண்துளை (Nozzle) வாயிலாக அதிக அழுத்தத்தில் பீச்சியடிக்கப்படும் எரிபொருள் எரிந்து அதற்கு இணையான எதிர்விசையை கொடுக்கும்போது ராக்கெட் மேல் நோக்கி எழுகிறது.



ராக்கெட் இயங்குவதற்கு எரிபொருள் என்பது திட,திரவ,வாயு ஆகிய நிலையில் இருக்கலாம். வாயுவை மிக அதிக அழுத்தத்திலும், கடுங்குளிரிலும் குளிரவைத்து திரவமாக்கலாம். திரவமாக்கப்பட்ட வாயு எரிபொருள்தான் அதிக செயல்திறன் கொண்டது. இதுவே பெரும்பாலான ராக்கெட் தொழில்நுட்பத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஹைட்ரஜனையும், ஆக்சிஜனையும் குளிரச்செய்து, திரவமாக்கி எடுத்துச் செல்வதுதான் ஒரு

ராக்கெட்டுக்கு அதிக சக்தியைத் தருகிறது.

ஒரு ஜெட் விமானத்தின் பின்புறத்தில் பல நுண் துளைகள் உள்ளன. அதன் வழியே வேகமாக வாயுக்கள் வெளியேறுவதால் ஜெட் விமானம் முன்னோக்கிப் பாய்ந்து செல்கிறது. இந்தப் பாய்ச்சலை வான்நோக்கிய பாய்ச்சாக மாற்றி ஜெட் விமானம் பறக்கிறது. ஆனால் ஜெட் விமானம் காற்று மண்டலத்திற்குள்ளேயே பறக்கிறது. ஜெட் விமானத்தின் எரிபொருள் எரிவதற்கு தேவையான ஆக்சிஜனை அது காற்று மண்டலத்லிருந்து எடுத்துக் கொள்கிறது. ஆனால் ராக்கெட்டோ காற்று மண்டலத்திற்கு அப்பால் செல்கிறது.

ஜெட் விமானத்தின் எஞ்சினில் நிறைய எரிபொருள் இழுக்கும். எஞ்சினின் முன்புறத்தில் சுழலி இருக்கும். சுழலி சுற்றும் போது வெளியிலிருந்து காற்றை உள்ளே இழுக்கும். அது அழுத்தப்பட்டு, எரிபொருளுடன் சேர்ந்து எரியும். அப்போது அதிகப்படியான கரியமிலவாயு உண்டாகி, பல நுண்துளைகள் வழியாக பின்னோக்கி தள்ளுவதால் விமானம் முன்னோக்கி பாய்ந்து செல்கிறது.

ராக்கெட்டோ காற்று மண்டலத்தை கடந்து விண்வெளிக்குச் செல்ல வேண்டும். அங்கு ஆக்ஸிஜன் கிடையாது. ஆகவே எரிபொருள் எரிவதற்குத் தேவையான ஆக்ஸிஜனையும் சேர்த்து எடுத்துச் செல்ல வேண்டும். அதனால் சுமையும் அதிகமாக இருக்கும். அதுமட்டும் அல்லாமல் ராக்கெட் செயற்கைக் கோளை விண்வெளியில் புவியின் சுற்றுப்பாதையில் செலுத்த வேண்டும் என்றால் மணிக்கு 29000 கிலோ மீட்டர் வேகத்தில் செலுத்தப்பட வேண்டும்.

ஒரு ராக்கெட்டை விண்வெளிக்கு ஏவ வேண்டும் என்றால் அதற்கு ஏவுதளமும் தேவை. ராக்கெட் செங்குத்தாக நிறுத்தியபோது அது பார்ப்பதற்கு ஒரு பென்சில் போல் அல்லது ஒரு மெழுகுவர்த்திபோலத் தோன்றும். அது ஒன்றன் மீது ஒன்றாக அடுக்கப்பட்ட இரண்டு அல்லது மூன்று ராக்கெட்டுகள் இருக்கும். இதனை அடிப்பகுதி, நடுப்பகுதி, நுனிப்பகுதி என்று

அழைக்கின்றனர்.

ராக்கெட் ஏவும்போது அதன் அடிப்பகுதி எரிந்து முடிந்தவுடன் சுழன்று கடலில் விழுந்துவிடும். முதல் கட்டப்பயணம் 65 கி.மீ. உயரத்திற்குச் செல்லும் போது ராக்கெட்டின் வேகம் மணிக்கு 6500 கிலோமீட்டராகும். இரண்டாவது கட்டமும் எரிந்து, கழன்று விடுகிறது. இதேபோல் மூன்றாவது கட்டமும் எரிந்து விடுகிறது. அப்போது செயற்கைக்கோள் அல்லது விண்கலத்தை அது விண்ணில் ஏவி விடும் பணி முடிகிறது.

ராக்கெட் வரலாறு என்பது 13 ஆவது நூற்றாண்டில் இருந்து துவங்குகிறது. இதற்கு அடித்தளம் அமைத்தவர்கள் சீனர்கள் ஆவார். ஆனால் அது விண்வெளிக்கு ஏவப்படும் ராக்கெட் அல்ல. எதிரிகளை தாக்குவதற்காக பயன்படுத்தப்படும் ஒரு போர்க்கருவி. ஆகவே அது ஒரு ஏவுகணையாகும்.

ஏவுகணைகள் தயாரிப்பதற்கு முன்பே பறந்து செல்லக்கூடிய வகையில் ஏவு ஊர்தியை கிரேக்க நாட்டைச் சேர்ந்த ஆர்கிடஸ் (Archytas) என்பவர் கி.மு 375 ஆம் ஆண்டில் உருவாக்கியுள்ளார். உந்துவிசையால் இயங்கக்கூடிய மரத்தால் ஆன தி பிஜியன் (The pigeon) என்ற பறவையை வடிவமைத்தார். நீராவியின் உந்துவிசையை இயக்கி அதனை ஏவினார். அந்த மரத்தால் ஆன பறவை சுமார் 200 மீட்டர் தூரம் வரை பறந்து சென்றது. இது மக்களை வியப்பில் ஆழ்த்தியது.

ஹெரோன் (Heron) என்ற எகிப்திய பொறியாளர் கி.பி.முதலாம் நூற்றாண்டில் ஏயோலிபைல் (Aeolipile) என்னும் ஒரு கருவியைக் கண்டுபிடித்தார். அதுதான் உலகின் முதல் நீராவிப் பொறி என்று ஆதாரப்பூர்வமாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது. மூடப்பட்ட பாத்திரத்தின் மேற்புரத்தில் செங்குத்தாக இணைக்கப்பட்ட இரண்டு குழாய்களை அச்சாகக் கொண்டு சுழலும் கோளம் பொருத்தப்பட்டிருந்தது. அந்தக் கோளத்தின் எதிர் எதிராக இரண்டு சிறு துவாரங்களுடன் கூடிய எல் வடிவக் (L) குழாய்

பொருத்தப்பட்டிருந்தது.

பாத்திரத்தில் நீரை ஊற்றி கொதிக்கச் செய்யும்போது நீராவி குழாய் வழியாக கோளத்தை அடைகிறது.பின் இரு துவாரங்கள் வழியாக நீராவி வேகமாக வெளியேறுகிறது. இதனால் கோளம் வேகமாகச் சுழல்கிறது. இது ஒரு விளையாட்டாகத் தெரிந்தாலும் இதற்கு ஏயோலிபைல் எனப்பெயரிட்டனர். இதனை பிற்காலத்தில் நீராவிப் பொறி மற்றும் ராக்கெட் வடிவமைப்பிற்கான ஒரு முன்னோடி சிந்தனையாக எடுத்துக்கொள்ளலாம்.

சீனாவில் வெடி மருந்தைக்கொண்டு பட்டாசுகள் தயாரித்தனர். முன்னோக்கி பாய்ந்து செல்லும் பட்டாசினை அடிப்படையாகக்கொண்டு எதிரிகளின் இலக்கினை தாக்கும் ஏவுகணைகளை தயாரிக்கும் ஆய்வில் ஈடுபட்டனர். சீனர்களுக்கும், மங்கோலியர்களுக்கும் 1232 ஆம் ஆண்டில் நடந்த யுத்தத்தின்போது சீனா எரியும் தீக்கணைகளை(Fire arrows)வீசியது. இதுவே முதன்முதலாக பயன்படுத்திய ஏவுகணையாகக் கருதப்படுகிறது. அதன் பின்னர் மங்கோலியர்களும் ஏவுகணைகளைப் பயன்படுத்தினர். அதன் பின்னரே ஐரோப்பிய நாடுகளுக்கும் ஏவுகணை பற்றி தெரிய வந்தது.

மங்கோலியர்கள் மூலம் கொரியர்களும் 14 ஆவது நூற்றாண்டில் ஏவுகணை தயாரிப்பினைக் கற்றுக் கொண்டனர். 1448 ஆவது ஆண்டில் ஜோசன் வம்சத்தைச் சேர்ந்த வல்லுனர் வாச்சா (Hwacha) என்ற ஏவுகணையை வடிவமைத்தார். இதுவே உலகின் முதல் பல்நோக்கு ஏவுகணையாகும். இதுபோன்ற ஏவுகணைகள் அனைத்தும் மூங்கிலில் செய்திருந்தனர்.



மரத்தினாலும், மூங்கில் துண்டுகளைக் கொண்டும் ஏவுகணை தயாரித்து கொண்டிருந்தனர். முதன்முதலாக 18 ஆவது நூற்றாண்டில் உலோகத்தால் ஆன ஏவுகணை பயன்பாட்டிற்கு வந்தது. 1780 ஆவது ஆண்டில் இந்தியாவில் மைசூர் மன்னராக இருந்த ஹைதர் அலி, பிரிட்டிஷ் படைக்கு

எதிராக உலோகத்தில் ஆன ஏவுகணை வீசினார். இதுவே உலகில் முதன்முதலாக பயன்படுத்தப்பட்ட உலோகத்தால் ஆன ஏவுகணையாகும்.

பின்னர் தற்காலத்து ஏவுகணைகள் தயாரிக்கப்பட்டன. நீண்ட தூரம் சென்று, கண்டம் விட்டு கண்டம் தாக்கக்கூடிய ஏவுகணைகள் பயன்பாட்டிற்கு வந்தன. இரண்டாம் உலக யுத்தத்தில் ஜெர்மனி V-2 ஏவுகணைகளைப் பயன்படுத்தியது. இன்று உலகின் அனைத்து நாடுகளும் ஏவுகணைகளை வைத்துள்ளன. இவையாவும், யுத்தத்திற்கும், அழிவிற்கும் மட்டுமே பயன்படக்கூடியவை.

யுத்தத்தை மட்டுமே கருத்தில் கொண்டிருந்த சமயத்தில் முதன்முதலாக ரஷ்ய விஞ்ஞானிகள் ராக்கெட்டை விண்வெளிப் பயணத்திற்கு பயன்படுத்தலாம் என்றனர். ஆகவே விண்வெளிக்குச் செல்லும் வகையில் ராக்கெட் தயாரிப்பில் ஈடுபட்டனர். கான்ஸ்டாண்டின் சியேல்கோவ்ஸ்கி என்னும் ரஷ்ய விஞ்ஞானி முதன்முதலாக ராக்கெட் இயக்கத்தை விவரித்ததோடு, நவீன ராக்கெட் கோட்பாட்டையும் உருவாக்கினார். ராக்கெட்டின் உந்து சக்தி எவ்வாறு இருக்க வேண்டும் என்ற சமன்பாட்டையும் வரையறுத்தார்

இவர் பல அடுக்கு கொண்ட ராக்கெட் மாதிரிகளையும் படங்களாக வரைந்தார். பூமியைச் சுற்றும் விண்கலங்களை உருவாக்கலாம், விண்வெளிப் பயணத்தின் மூலம் வேறு கிரகங்களுக்கும் செல்ல முடியும் என்றார். அதனால் அவர் விண்வெளியின் தந்தை என்றழைக்கப்படுகிறார். அமெரிக்காவைச் சேர்ந்த ராபர்ட்கோட்டார்ட் என்பவர் 1926 ஆவது ஆண்டில் முதன்முதலாக திரவ எரிபொருளால் இயங்கும் ராக்கெட்டைக் கண்டுபிடித்தார். ரஷ்ய

விஞ்ஞானி செர்கி பாவ்லோவிச் கோரோலேப் பல்வேறு ராக்கெட்டுகளை வடிவமைத்தார். ராக்கெட்டில் விண்கலத்தை பொறுத்தி

விண்வெளிக்கு அனுப்பலாம் என்பதை வெளியிட்டார். விண்வெளிப் பயணம் தோன்றுவதற்கு வழிகாட்டியாக அமைந்தார். அவரால் தயாரிக்கப்பட்ட ஸ்புட்னிக்-1 என்ற செயற்கைக் கோளை R-7 என்ற ராக்கெட்டின் மூலம் முதன்முதலாக 1957 ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் 4 அன்று விண்ணில் ஏவப்பட்டது. அது வெற்றிகரமாக பூமியை சுற்றி வந்தது. அதன் மூலம் விண்வெளி யுகம் தோன்றியது.

ஒரு ராக்கெட்டை உருவாக்க பல ஆண்டுகள் ஆகும். அதுமட்டுமில்லாமல் அதிக பொருட்செலவும் ஏற்படுகிறது. ஒரு செயற்கைக்கோளை விண்ணில் செலுத்தி முடிக்கும்போது ராக்கெட் முற்றிலும் அழிந்து விடுகிறது. ராக்கெட்டின் சிறு பகுதிகூட மிஞ்சாது. செயற்கைக்கோள் ஏவும் ஒவ்வொரு முறையிலும் ராக்கெட் அழிந்துவிடுகிறது. ஆகவே செயற்கைக்கோளை ஏவிய பிறகு அழியாமல் பத்திரமாக திரும்பும் ராக்கெட்டை கண்டுபிடிக்க வேண்டும் என்கிற ஆய்வு நடந்து வந்தது. தற்போது வெற்றியும் கிடைத்துள்ளது.

அமெரிக்க நாட்டின் தொழில் அதிபர் எலான் மஸ்க் என்பவர் ஸ்பேஸ் எக்ஸ் (space x) என்னும் நிறுவனத்தை நடத்தி வருகிறார். இந்த தனியார் நிறுவனம் ராக்கெட்டை தயாரித்து விண்வெளிக்கு செயற்கைக்கோளை அனுப்பும் பணியில் ஈடுபட்டுள்ளது. இந்த நிறுவனம் பால்கன் (Falcon) எனப்படும் ராக்கெட்டுகளைத் தயாரித்துள்ளது. இந்நிறுவனம் 2002 ஆம் ஆண்டில் துவங்கப்பட்டது. அது பால்கன் வரிசையில் 1 முதல் 9 ராக்கெட்டுகளை தயாரித்துள்ளது. ஆகவே இந்த ராக்கெட்டுகளை பால்கன் குடும்பம் என்று அழைக்கின்றனர். ஸ்பேஸ் எக்ஸ் ஏவிய பல பால்கன் ராக்கெட்டுகள் தோல்வியில் முடிந்தன.

பால்கன் – 9 என்ற ராக்கெட் விண்ணில் ஏவப்பட்ட போது 4 முறை தோல்வியில் முடிந்தது. இந்த நிறுவனம் டிராகன் (Dragon) என்னும் விண்கலத்தை 2012 ஆம் ஆண்டில் சர்வதேச விண்வெளி

நிலையத்திற்கு அனுப்பியது. இதில் விண்வெளி வீரர்களுக்கு தேவையான 3175 கிலோ எடை கொண்ட பொருட்களும், பீம் (BEAM) என்ற மருத்துவ ஆய்வுக்கூடம் கொண்ட தொகுதியும் எடுத்துச் செல்லப்பட்டது. இந்த பீம் 10 அடி விட்டமும், 13 அடி நீளமும் கொண்ட தொகுதியில் சென்சார்டேட்டா உள்ளிட்ட நவீன மருத்துவக் கருவிகளும் இருந்தன.



விண்வெளியில் தங்கி இருக்கும் வீரர்களுக்கு ஏற்படும் எலும்பு அதிர்வு நோய் மற்றும் எலும்பு அடர்த்தி குறைதலுக்கான காரணத்தை கண்டறிவதற்கான ஆய்வுக் கருவிகள் இருந்தன. மேலும் சூரியகதிர் வீச்சு, விண்வெளிக் கழிவுகள்

ஆகியவற்றிலிருந்து வீரர்களை பாதுகாக்கும் வகையில் இந்த பீம் வடிவமைக்கப்பட்டிருந்தது. சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்திற்கு முதன்முதலாக பொருட்களை எடுத்துச் சென்ற தனியார் நிறுவனம் ஸ்பேஸ் எக்ஸ் ஆகும்.

ஸ்பேஸ் எக்ஸ் நிறுவனத்தில் சார்பாக பால்கன் – 9 என்ற ராக்கெட்டின் மூலம் 11 செயற்கைக்கோள்களை 2015 ஆவது ஆண்டு டிசம்பர் 21 இல் விண்ணில் 1வெற்றிகரமாக ஏவியது. பூமியில் இருந்து 250 கி.மீ. உயரம் சென்றதும், பால்கன் ராக்கெட்டின் இரண்டாம் நிலை செயற்கைக்கோளை சுமந்தபடி முன்னேறியது. முதல் நிலை ராக்கெட் பிரிந்து, மீண்டும் ஏவிய இடத்திற்கே திரும்பியது.

இந்த ராக்கெட் இரண்டு அடுக்கு கொண்டது. அடிப்பகுதியில் உள்ள எரிபொருள் எரிந்தவுடன் அது வட்டமடித்து, அடிப்புறப்பகுதி கீழ்நோக்கி மெதுவாக இறங்க ஆரம்பித்தது. அந்த ராக்கெட்டில் கூடுதல் எரிபொருள் வைக்கப்பட்டிருந்தது. அது ராக்கெட் கீழே இறங்கும் வேகத்தைக் குறைத்தது. அது 15 மாடி உயரம் கொண்டது. தரையை தொட்டவுடன் கீழே விழுந்துவிடாமல் இருக்க நான்கு கால்கள் பொருத்தப்பட்டிருந்தன. ராக்கெட் வரலாற்றில் முதல் முறையாக விண்ணில் செலுத்தப்பட்ட பின்னர் பத்திரமாக தரை இறங்கியது பால்கன் – 9 ஆகும்.

இந்த ராக்கெட்டை மீண்டும் புதுப்பித்து விண்ணில் செலுத்த முடியும். இந்த ராக்கெட்டை 40 முறை பயன்படுத்த முடியும் என ஸ்பேஸ் எக்ஸ் நிறுவனம் தெரிவித்துள்ளது. முதல் அடுக்கை தரை இறக்கியதுபோல், இரண்டாவது அடுக்கையும் தரை இறக்க ஸ்பேஸ் எக்ஸ் நிறுவனம் ஆய்வு செய்து வருகிறது. இதில் வெற்றி கண்டால் ராக்கெட்டுகளை செலுத்துவதற்கானச் செலவு பெருமளவு குறையும். இதுவும் வெற்றிபெறும் என்பதில் எந்த சந்தேகமும் இல்லை.

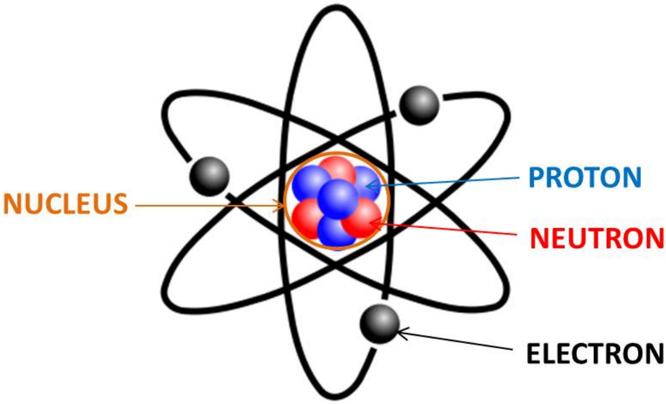
15. எதிர் ஹைட்ரஜன்

உலகத்திலேயே மிக வேகமாகச் செல்லக்கூடியது ஒளி மட்டுமே. ஒளியானது வினாடிக்கு சுமார் 3 லட்சம் கிலோ மீட்டர் வேகத்தில் பயணம் செய்கிறது. ஒளியின் வேகத்தை மிஞ்சக்கூடியது எதுவும் இதுவரை கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை. ஒளியே மிக வேகமாகச் செல்கிறது என ஐன்ஸ்டீனின் விதி கூறுகிறது. ஒலியின் (Sound) வேகம் என்பது மணிக்கு 1236 கி.மீ ஆகும். இந்த ஒலியின் வேகத்தைவிட அதிவேகமாக பயணிக்கக்கூடிய சூப்பர் சோனிக் விமானம் மற்றும் ராக்கெட்டுகள் உள்ளன. ஆனால் ஒளியின் வேகத்தில் பயணம் செய்யக்கூடிய ஒரு ராக்கெட்டை மனிதனால் இதுவரை கண்டுபிடிக்க முடியவில்லை.

ஒளியின் வேகத்தில் பயணம் செய்ய வேண்டும் என்றால் அதிக ஆற்றலைத் தரக்கூடிய எரிபொருள் தேவை. அதிக ஆற்றலைத் தரக்கூடிய எரிபொருளை மனிதன் கண்டுபிடித்துவிட்டால் ஒளியின் வேகத்தில் பயணம் செய்வது சாத்தியமாகிவிடும். இது சாத்தியமே இல்லை எனப் பலர் கூறினாலும் அது சாத்தியம் என விஞ்ஞானிகள் கூறுகின்றனர். அதற்கான எரிபொருளை கண்டுபிடிக்கவும், தயாரிக்கும் பணியிலும் ஏற்கனவே ஈடுபட்டுவிட்டனர். சிரமமான இந்த ஆய்வில் முதல் கட்ட வெற்றியை பெற்றுவிட்டனர். ஆம் எதிர்பொருளைக் கண்டுபிடித்துவிட்டனர். அதாவது எதிர் ஹைட்ரஜனை தயாரிக்கத் தொடங்கிவிட்டனர்.

உலகில் உள்ள அனைத்துப் பொருட்களுமே அணுக்களால் ஆனவையே. தனிமங்களை அணுக்களாகப் பிரிக்கலாம். தனிமங்களின் மிகச்சிறிய அலகு அணுவாகும். ஒரு அணு என்பது ஒரு மீட்டரில் 1000 கோடியில் ஒரு பங்கு. அணுக்களுக்கு நன்கு வரையறுத்த எல்லை கிடையாது. அணுவை விட மிகச் சிறியது பிரிக்க

முடியாது. அணு என்பது எலக்ட்ரான், புரோட்டான் மற்றும் நியூட்ரான் ஆகிய மூன்று பொருட்களால் ஆனது. அணுவின் மையத்தில் அணுக்கரு இருக்கும். இது புரோட்டான் மற்றும் நியூட்ரான் ஆகிய அடிப்படைத் துகள்களால் ஆனது. எலக்ட்ரான் என்பது அணுக்கருவைச் சுற்றிவந்துகொண்டிருக்கும்.



எலக்ட்ரானும், புரோட்டானும் சம அளவிலான எதிர்எதிர் மின் சக்தியைக் கொண்டிருக்கின்றன. இவை இரண்டும் சம அளவில் இருப்பதாலே இதன் சக்திகள் ஒன்றை ஒன்று ஈர்த்து அணுவின் அமைப்பை நிலையானதாக வைக்கிறது. புரோட்டான் நேர் மின்னூட்டத்தையும், எலக்ட்ரான எதிர் மின்னூட்டத்தையும், நியூட்ரான் மின்னூட்டம் இல்லாமலும் இருக்கின்றன. அணுவில் உள்ள நேர் மின்னிகளின் எண்ணிக்கை அணு எண் எனப்படும். இதுவே அணுக்களை வரிசைப்படுத்த உதவும் குணமாகும். ஒரு தனிமத்தின் அணுக்கள் அனைத்தும் ஒரே அணு எண்ணைக் கொண்டிருக்கிறது.

அணுக்களிலேயே மிகச்சிறியது ஜைட்ரஜன் அணு ஆகும். ஒரு புரோட்டான், ஒரு எலக்ட்ரானை மட்டுமே கொண்டுள்ளது. இந்த அணுவின் விட்டம் என்பது 5x10(-8)mm. அதாவது 2 கோடி ஹைட்ரஜன் அணுக்களை ஒரு நேர்க்கோட்டில் வைத்தால் ஒரு

மில்லி மீட்டர் நீளம் மட்டுமே இருக்கும். ஹைட்ரஜன் அணுவின் மையத்தில் புரோட்டான் என்ற துகள் உள்ளது. ஹைட்ரஜன் அணுக்கருவில் ஒரே ஒரு புரோட்டான் மட்டுமே இருக்கும். இந்த புரோட்டான் நேர் மின்னேற்றம் கொண்டது. புரோட்டானை எலக்ட்ரான் சுற்றி வருகிறது. இந்த எலக்ட்ரான் எதிர் மின்னேற்றம் கொண்டது.

தனிம அட்டவணையில் முதலாவதாக இருப்பது ஹைட்ரஜன் ஆகும். 1671 ஆவது ஆண்டில் ராபர்ட் பாயில் என்பவர் ஹைட்ரஜனைக் கண்டுபிடித்தார். ஆனால் அந்துவான் லாவாய்சியர் என்பவரே இதற்கு ஹைட்ரஜன் எனப் பெயரிட்டார். ஹைட்ரோ என்றால் கிரேக்க மொழியில் நீர் என்றும் ஜன் என்றால் உண்டாக்குதல் என்றும் பெயர். ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜனுடன் சேர்ந்து நீரை உண்டாக்குவதால் இதற்கு இப்பெயர் வைக்கப்பட்டது.

ஹைட்ரஜன் வாயு மனமற்றது, சுவையற்றது, நிறமற்றது. அத்துடன் மிகவும் லேசானது. நியூட்ரான் இல்லாத ஒரே தனிமம் ஹைட்ரஜனாகும். பிரபஞ்சத்தில் 93 சதவிதம் ஹைட்ரஜன் உள்ளது. நமது சூரியன் உள்பட, விண்மீன்கள் அனைத்திலும் ஹைட்ரஜனே அணு எரிபொருளாக செயல்படுகிறது. இதன் வேதியியல் குறியீடு H. இதன் அணு எண் 1, அணு நிறை 1.008. ஹைட்ரஜன் மிகவும் எளிதில் தீப்பிடித்து எரியும். விலங்கு, தாவரங்களின் உடலில் நீர் உள்ளது. ஆகவே ஹைட்ரஜன் சேர்மானம் இல்லாத உயிரினமே கிடையாது. இதனை ஊர்திகளுக்கு மாற்று எரிபொருளாகவும் பயன்படுத்துகின்றனர்.

நாம் வாழும் பூமி பருப்பொருளால் அதாவது அணுக்களால் ஆனது. இவ்வுலகில் ஒவ்வொரு பண்புகளுக்கும், எதிர்பண்புகள் உண்டு. அதாவது நல்ல குணங்கள் கொண்ட நல்லவர்களுக்கு எதிரான தீய குணம் கொண்டவர்கள் இருக்கிறார்கள் அல்லவா, அதைப்போல உதாரணத்திற்கு எடுத்துக் கொள்ளலாம். இதனை எதிர்பொருள் (Anti matter) என்று அழைக்கின்றனர். எதிர்பொருட்கள் என்பவை

எதிர் துகள்களால் ஆனவை. இயற்பியல் அடிப்படையில் பார்க்கும்போது பொருளும், எதிர்பொருளும் அடிப்படையில் ஒரே மாதிரியானவைதான். ஆனால் அது பொருளின் எதிரி.

எதிர்பொருளின் அணுக்களிலும் எலக்ட்ரான், புரோட்டான் மற்றும் நியூட்ரான்கள் உள்ளன. எதிர்பொருள் என்பது சடப்பொருளைப் (matter) போன்றே இருக்கும். ஆனால் எதிர்மறையாக இருக்கும். அதாவது வேறுபாடு என்பது அதன் மின்னேற்றங்களில் மட்டுமே இருக்கும். பொருளில் உள்ள அணுக்களில் எலக்டரான் எதிர்மின்னூட்டத்தைக் (Negative(-)) கொண்டிருக்கிறது. ஆனால் எதிர்பொருள் அணுக்களில் எலக்ட்ரான் நேர்மின்னூட்டத்தை (+) கொண்டுள்ளது. இந்த நேர்மறை மின்னூட்டம் கொண்ட எலக்ட்ரான்களை (positive electron) பாசிட்ரான் என்று கூறுகின்றனர்.

அதேபோன்று புரோட்டானின் எதிர்துகள் எதிர் புரோட்டான் ஆகும். நியூட்ரானுக்கு மின்னூட்டம் இல்லை என்றாலும் காந்த இருப்பு விசையில் நியூட்ரானும், எதிர் நியூட்ரானும் மாறுபடுகின்றன. குறிப்பாக, சரியாக கூற வேண்டும் என்றால் நியூட்ரான் யாவும் குவார்கினால் ஆனவை. அதேபோல் எதிர் நியூட்ரான் என்பது எதிர் குவார்கினால் ஆனவையாகும். பொருளின் துகளும், எதிர்பொருளின் துகளும் நேரில் சந்தித்தால் பெரு வெடிப்பு ஏற்பட்டு அழிந்துவிடும். ஆனால் அப்போது அளவிட முடியாத ஆற்றல் வெளிப்படும்.

எதிர்பொருட்கள் இருக்கின்றன என்ற சிந்தனையை முதன்முதலில் வெளியிட்டவர் வில்லியம் ஹிக்ஸ் என்பவராவார். இவர் 1880 ஆவது ஆண்டில் வெர்டக்ஸ் தியரி ஆப் கிராவிடி (Vortex theory of gravity) என்ற கோட்பாட்டினை வெளியிட்டார். இக்கோட்பாட்டின்படி எதிர்பொருட்கள் இருக்கின்றன என்றார். 1898 ஆவது ஆண்டில் ஆர்தர் கஸ்டர் என்பவர் முதன்முறையாக எதிர் பொருள் (Anti matter)

என்ற வார்த்தையை உபயோகித்தார்.

எதிர்பொருள் பற்றிய தற்போதைய கோட்பாட்டினை முதன்முதலில் பால் டிராக் (Paul Dirac) என்பவர் 1928 ஆவது ஆண்டில் வெளியிட்டார். அதன் பின்னர் கார்ல் டி. ஆண்டர்கன் என்ற விஞ்ஞானி நேர் மின்னேற்றம் கொண்ட எலக்ட்ரானைப் பரிசோதனை மூலம் கண்டுபிடித்தார். அவர் 1932 ஆம் ஆண்டில் இதனைக் கண்டுபிடித்தார். அதாவது எதிர் எலக்ட்ரானைக் கண்டுபிடித்தார். அதற்கு அவர் பாசிட்ரான் எனப் பெயரிட்டார்.

அணுவின் அடிப்படைத் துகள்களில் ஒன்றான எலக்ட்ரானுக்கு ஒரு எதிரி போல பாசிட்ரான் இருக்கிறது. எலக்ட்ரானும், பாசிட்ரானும் ஒன்றை ஒன்று நேரில் சந்திக்க நேரிட்டால் இரண்டும் படுபயங்கரமாக மோதிக்கொண்டு இரண்டும் அழிவதோடு, அளவிற்கு அதிகமான ஆற்றலை வெளியிடும்.



எலக்ட்ரானுக்கு எதிரியாக பாசிட்ரான் இருப்பது போலவே, புரோட்டானுக்கும் எதிரி இருக்கவேண்டும் என பால் டிராக் 1933 ஆம் ஆண்டில் கருத்து வெளியிட்டார். அது உண்மை என்பது 1955 ஆம் ஆண்டில் நிரூபிக்கப்பட்டது. கலிபோர்னியா பல்கலைக்கழகத்தில் பெர்க்லியில் நடந்த ஆராய்ச்சியின்போது எதிர் புரோட்டான் இருக்கிறது

என்பது உறுதி செய்யப்பட்டது. ஆனால் எதிர் புரோட்டானுக்கு தனிப்பெயர் எதுவும் வைக்கவில்லை.

புரோட்டானும், எதிர் புரோட்டானும் மோதி அழியும் போது காமா கதிர்கள் உமிழப்படுகின்றன. இதனை நிறை நிறமாலைமானியின் உதவியுடன் காண முடியும். பாசிட்ரான்-எலக்ட்ரான் அழிதல் நிகழ்வுகளிலும் கண்ணுக்கு புலப்படும் காமா கதிர்கள் வெளிப்படுகின்றன. இந்த உண்மையை ஜேம்ஸ் பிரிக்ஃபோர்டு என்ற விஞ்ஞானி கண்டுபிடித்தார்.

அணுவின் துகள்களுக்கு அழிவில்லை. இதன் வயது சுமார் 15 பில்லியன் ஆண்டுகள் இருக்கலாம். நமது பிரபஞ்சத்தின் வயதும் இதுவே. பெருவெடிப்பு (Big Bang) ஏற்பட்டு பிரபஞ்சம் உருவானது. முதலில் ஆற்றல் இன்றி அடிப்படைத் துகள்கள் உருவாயின. இவற்றில் துகள் மற்றும் எதிர்துகள் சம அளவில் இருக்கவில்லை. துகள்களைவிட எதிர்துகள்கள் குறைவாகவே இருந்தன.

பெருவெடிப்பு நடந்து முடிந்த மிக நுண்ணிய நேரத்திற்கு பிறகு (1/10 பில்லியன் நிமிடம்) ஏற்பட்ட வெப்பத்தின் அளவு கணக்கிலடங்காது. பலகோடி சென்டிகிரேடு வெப்பம் நிலவியது. அப்போது புதிய துகள்களும், எதிர் துகள்களும் உருவாகி இரண்டும் மோதி அழிந்து ஆற்றலாக மாறியது. அப்போது ஒளிமட்டும் இருந்தது. எதிர் துகள்கள் குறைவான அளவில் இருந்ததால் அவை மோதலில் அழிந்து போயின. பிறகு வெப்பம் தணிந்து குளிர்ந்தது. எஞ்சி இருந்த சிறிது துகள்கள் மூலம் பிரபஞ்சம் உருவானது.

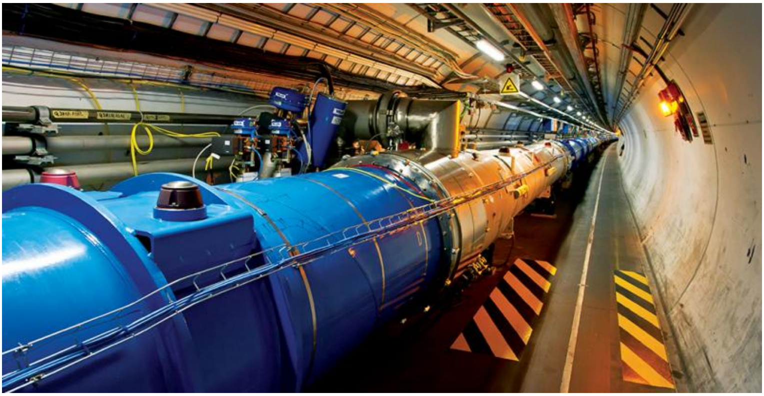
ஹைட்ரஜன் அணு என்பது ஒரு புரோட்டானும், ஒரு எலக்ட்ரானும் கொண்டது. ஆனால் இதற்கு மாறாக எதிர் புரோட்டானும்,எதிர் எலக்ட்ரானும் (பாசிட்ரான்) கொண்ட அணுவாக இருந்தால் அது எதிர் ஹைட்ரஜன் (Anti- hydrogen) ஆகும். இயற்கையில் எதிர் ஹைட்ரஜன் என்பது கிடையாது. ஒரு

பாசிட்ரானையும் (e+), ஒரு எதிர் புரோட்டானையும் இணைப்பதன் மூலமே எதிர் ஹைட்ரஜனை உருவாக்க முடியும். எதிர் ஹைட்ரஜனை உருவாக்கி விஞ்ஞானிகள் நிரூபித்துக் காட்டியுள்ளனர். இதனை உருவாக்க அதிக ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது.

எதிர் ஹைட்ரஜனை உருவாக்குவதற்கு முதலில் எதிர் புரோட்டான்களை உருவாக்க வேண்டும். பின்னர் எதிர் எலக்ட்ரான் எனப்படும் பாசிட்ரான்களை உண்டாக்க வேண்டும். இந்த இரண்டையும் சேர்த்தால் எதிர் ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் கிடைக்கும். இதுவே எதிர் பொருளாகும். இந்த எதிர்பொருள் நிலைத்து இருப்பது என்பது மிகவும் சிரமம். அது பொருளுடன் சேர்ந்த உடனே அழிந்துவிடும். ஆகவே எதிர் ஹைட்ரஜனை தயாரித்த உடன் அதனை அழியாமல் பாதுகாக்க வேண்டும். அப்படி பாதுகாக்கும் வழி முறையும் கண்டுபிடித்து அதனை ஒரு குடுவையில் பாதுகாக்கின்றனர்.

பூமியிலும், பிரபஞ்சத்திலும் எங்கும் கிடைக்காத இந்த அதிசய எதிர்பொருளை விஞ்ஞானிகள் உருவாக்கியுள்ளனர் என்பது ஒரு பெரிய சாதனை. இது உடனே அழிந்துவிடும். அதன் ஆயுளை நீடிக்கச் செய்வதிலும் ஓரளவு வெற்றி பெற்றுள்ளனர். எதிர் ஹைட்ரஜனின் பண்புகளையும் தற்போது ஆராய்ந்து வருகின்றனர்.

ஐரோப்பாவில் பிரான்ஸ் மற்றும் சுவிட்சர்லாந்து நாடுகளின் எல்லைப்பகுதியில் ஜெனீவா அருகே ஒரு பாதாள ஆராய்ச்சிக்கூடம் உள்ளது. இது பூமியிலிருந்து 100 மீட்டர் ஆழத்திலும் 27 கிலோ மீட்டர் நீளத்திலும் உள்ளது. இதனுள் வைக்கப்பட்டுள்ள கருவி மிகப்பிரமாண்டமானது. அதாவது உலகின் மிகப் பெரிய இயந்திரம் என இதனைக்கூறுகின்றனர். இதனை ஐரோப்பிய அணு ஆராய்ச்சி நிறுவனம் அதாவது செர்ன் (CERN) என அழைக்கின்றனர்.



அணுவின் ஆய்விற்காக துகள் முடுக்கிகளை கட்டமைத்துள்ளனர். இதனை லார்ஜ் ஹாட்ரான் கொலைடர் என்கின்றனர். இது ஒரு துகள் முடுக்கி சோதனைக் கூடமாக செயல்படுகிறது. புரோட்டான் துகளை ஒளியின் வேகத்தில் ஒன்றுடன் ஒன்று மோதவிட்டனர். அப்போது ஹிக்ஸ் போஸான் துகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட்து. இதன்மூலம் நமது பிரபஞ்சம் பெரு வெடிப்பின் மூலமே தோன்றியது எனக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

இந்த ஆய்வுக்கூடத்தில்தான் எதிர் ஹைட்ரஜன் தயாரிக்கப்பட்டு உள்ளது. ஒளியின் வேகத்தில் இயங்கக்கூடிய வாகனங்களை நாம் இதுவரை உருவாக்கிடவில்லை. ஆனால் இந்த ஆய்வுக்கூடத்தில் ஒளியின் வேகத்தில் புரோட்டான் துகளை செலுத்த முடிகிறது. ஆகவே ஒரு துகளை ஒளியின் வேகத்தில் விஞ்ஞானிகளால் செலுத்த முடியும் என்ற நிலை உருவாகிவிட்டது.

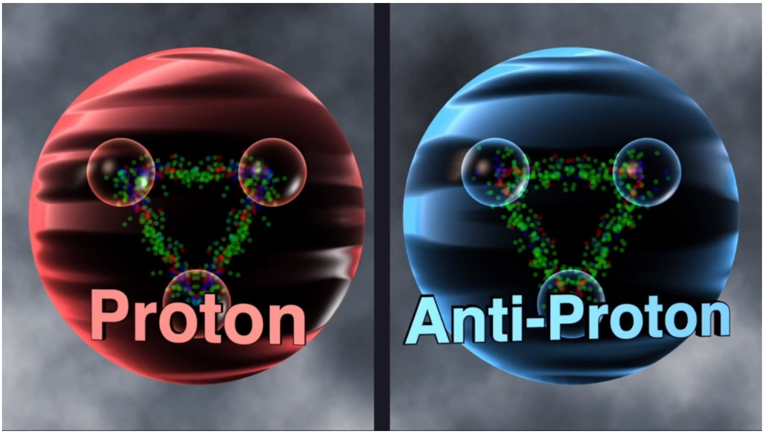
செர்ன் ஆய்வுக் கூடத்தில் 1995 ஆவது ஆண்டிலேயே எதிர் பொருளை உண்டாக்கினார்கள். ஒரு வெற்றிடக்கலனின் உள்ளே பாசிட்ரான்கள் மற்றும் புரோட்டான்களின் எதிர் நுண்பொருட்களையும் தொடர்ச்சியாக அனுப்பினார்கள். அந்தக் கலனில் உள்ள பெரும் காந்த புலங்கள் அந்த இரண்டு வெவ்வேறு நுண் துகள்களுக்கும் இடையே தொடர்பை ஏற்படுத்தியது. அப்போது எதிர் ஹைட்ரஜன் உருவாகிறது. இந்த காந்தப்புலனானது

எதிர் பொருளை, சாதாரண பொருளுடன் தொடர்பு கொள்ள விடாமல் செய்கின்றன. இதை சுமார் ஒரு நொடியில் பத்தில் ஒரு பங்கு நேரத்தில் செய்ய முடியும்.

செர்ன் ஆய்வுக்கூட்த்தில் உள்ள ஆல்பா பரிசோதனை (ALPHA) திட்டத்தின் கீழ் எதிர் ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. செர்ன் நிலையத்தில் உள்ள அனைத்து துகள் முடுக்கிகளை பயன்படுத்தினாலும் 100 கோடியில் ஒரு பங்குதான் உருவாக்க முடியும். இதுவரை 10 நானோ கிராம் எதிர் ஹைட்ரஜன் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளது.

எதிர் ஹைட்ரஜனை எரிபொருளாகப் பயன்படுத்த முடியும். ஒரு கிராம் எதிர்பொருள், அணுசக்தி ஆற்றலைவிட மூன்று மடங்கு சிறந்த ஆற்றல். இது ராக்கெட்டுகளில் உபயோகிக்கும் உந்து எரிபொருள் தரும் ஆற்றலைவிட 10 மடங்கு சிறந்தது. எதிர் பொருளை தயாரிப்பது என்பது அதிக சிரமமான காரியமாகும். ஒரு கிராம் எதிர் பொருளை தயாரிக்க பல லட்சம் கோடி ரூபாய் செலவாகும்.

செவ்வாய்க் கிரகத்திற்கு பயணம் மேற்கொண்டால் அதனை அடைய 8 மாதங்கள் ஆகின்றன. ஆனால் எதிர் பொருளை பயன்படுத்தி பயணம் செய்யக்கூடிய விண்கலத்தை தயாரித்தால் வெறும் 10 மில்லி கிராமில் செவ்வாய்க் கிரகத்திற்கு சென்று, 30 நாட்களில் திரும்பி விடலாம்.



எதிர்பொருளை பயன்படுத்தக்கூடிய ராக்கெட் இன்ஜினை வடிவமைத்து அதில் ஹைட்ரஜன் மற்றும் எதிர் ஹைட்ரஜனை சேரும்படி செய்தால் அவை இரண்டும் அழிந்து, பிரமாண்ட ஆற்றல் வெளிப்படும். தற்போது பயன்படுத்தும் ராக்கெட்டுடன் ஒப்பிட்டால் எதிர்பொருள் ராக்கெட் ஒரு கோடி மடங்கு ஆற்றலை அளிப்பதாக இருக்கும். இது ஒளியின் வேகத்தில் சுமார் 80 சதவீதம் வேகம் கொண்டிருக்கும்.

அமெரிக்காவின் நாசா அமைப்பு ஏற்கனவே எதிர்பொருள் ராக்கெட் இன்ஜினை உருவாக்கும் ஆய்வில் ஈடுபட்டு வருகிறது. எதிர்பொருளை தயாரிக்க நவீன தொழில் நுட்பத்திற்கான கருவிகளை கண்டுபிடிக்கும் ஆய்வுகளும் நடந்து வருகிறது. தேவையான அளவிற்கு எதிர்பொருளை தயாரித்துவிட்டால் கிட்டத்தட்ட ஒளியின் வேகத்தில் பாய்ந்து செல்லக்கூடிய ராக்கெட்டும் தயாராகி விடும். இதன் மூலம் எதிர்காலத்தில் ஒளியின் வேகத்தில் விண்வெளியில் பயணம் செய்ய முடியும்.

மேற்கோள் :

1. இணையதளம்
2. அறிவியல் புரம் – என்.ராமதுரை
3. கட்டுரைகள் - த.வி. வெங்கடேஸ்வரன்

4. எதிர்பொருள் வளையம் - எஸ்.விஸ்வநாதன்
5. தி இந்து – தமிழ் நாளிதழ்
6. தினமணி – நாளிதழ்

81 ஆவது படைப்பு



தமிழ்மொழியில் நல்ல அறிவியல் நூல்கள் இல்லாத குறையைக் களைவதில் ஏற்காடு இளங்கோ முக்கிய பங்காற்றுகிறார். 2000 ஆம் ஆண்டில் வெளிவந்த

இவரது முதல்நூல் அதிசய தாவரங்கள். அன்றிலிருந்து 16 ஆண்டுகளாகத் தொடர்ந்து பல நூல்களை எளிய தமிழில் எழுதி வருகிறார்.

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கத்தின் சேலம் மாவட்ட உதவிச் செயலாளராக 12 ஆண்டுகளும், மாவட்டச் செயலாளராக 8 ஆண்டுகளும் பணிபுரிந்துள்ளார். தற்போது தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கத்தின் சேலம் மாவட்டத் தலைவராக செயல்பட்டு வருகிறார். இவர் மக்களிடம் அறிவியல் விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்த முக்கிய காரணியாக உள்ளார்.

இவருடைய பழங்கள் மற்றும் செவ்வாய் கிரகமும், செவ்வாய் தோஷமும் ஆகிய இரண்டு நூல்கள் அனைவருக்கும் கல்வி இயக்கம் என்ற அமைப்பின் சார்பாக 38000 பள்ளிகளுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ளன.

- தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம் வெளியிடும் துளிர் அறிவியல் மாத இதழின் ஆசிரியர் குழுவில் முக்கியமானவர்.
- எழுத்துச்சிற்பி, அறிவியல் மாமணி, வல்லமைமிகு எழுத்தாளர், உழைப்பாளர் பதக்கம் ஆகிய விருதுகளால் கௌரவிக்கப் பட்டுள்ளார்.
- தம் இறப்பிற்குப் பிறகு தம் உடலை மருத்துவ ஆய்வுக்குப் பயன்படுத்த வேண்டும் என்று தம் விருப்ப ஆவணத்தில் பதிவு செய்துள்ளார்.
- 1992 ஆம் ஆண்டு ஏற்காட்டில் உள்ள பெரிய ஏரியில் மண்டிக் கிடந்த ஆகாயத்தாமரைகளை மாணவர்கள், தொண்டு அமைப்புகள் மற்றும் பொதுமக்கள் உதவியுடன் தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம் சார்பாக, நீக்கி ஏரியைத் துப்புரவு செய்தார்.
- ஏற்காடு மலையில் உள்ள தாவரங்களை வகைப்படுத்தி, பெயரிட்டு அதன் புகைப்படங்களை இணையதளம் பொதுவகத்தில் 1960 தாவரங்களின் 5430 படங்களை இணைத்துள்ளார்.

சிறிய அளவிலும், பெரிய அளவிலும் 81 புத்தகங்கள் இதுவரை எழுதியுள்ளார். இவர் தொடர்ந்து

அறிவியல் நூல்களை எழுதி வருகிறார்.

எங்களைப் பற்றி - Free Tamil Ebooks

மின்புத்தகங்களைப் படிக்க உதவும் கருவிகள்: மின்புத்தகங்களைப் படிப்பதற்கென்றே கையிலேயே வைத்துக் கொள்ளக்கூடிய பல கருவிகள் தற்போது சந்தையில் வந்துவிட்டன. Kindle, Nook, Android Tablets போன்றவை இவற்றில் பெரும்பங்கு வகிக்கின்றன. இத்தகைய கருவிகளின் மதிப்பு தற்போது 4000 முதல் 6000 ரூபாய் வரை குறைந்துள்ளன. எனவே பெரும்பான்மையான மக்கள் தற்போது இதனை வாங்கி வருகின்றனர். ஆங்கிலத்திலுள்ள மின்புத்தகங்கள்: ஆங்கிலத்தில் லட்சக்கணக்கான மின்புத்தகங்கள் தற்போது கிடைக்கப் பெறுகின்றன. அவை PDF, EPUB, MOBI, AZW3. போன்ற வடிவங்களில் இருப்பதால், அவற்றை மேற்கூறிய கருவிகளைக் கொண்டு நாம் படித்துவிடலாம். தமிழிலுள்ள மின்புத்தகங்கள்: தமிழில் சமீபத்திய புத்தகங்களெல்லாம் நமக்கு மின்புத்தகங்களாக கிடைக்கப்பெறுவதில்லை. ProjectMadurai.com எனும் குழு தமிழில் மின்புத்தகங்களை வெளியிடுவதற்கான ஓர் உன்னத சேவையில் ஈடுபட்டுள்ளது. இந்தக் குழு இதுவரை வழங்கியுள்ள தமிழ் மின்புத்தகங்கள் அனைத்தும் PublicDomain-ல் உள்ளன. ஆனால் இவை மிகவும் பழைய புத்தகங்கள். சமீபத்திய புத்தகங்கள் ஏதும் இங்கு கிடைக்கப்பெறுவதில்லை. எனவே ஒரு தமிழ் வாசகர் மேற்கூறிய “மின்புத்தகங்களைப் படிக்க உதவும் கருவிகளை” வாங்கும்போது, அவரால் எந்த ஒரு தமிழ் புத்தகத்தையும் இலவசமாகப் பெற முடியாது. சமீபத்திய புத்தகங்களை தமிழில் பெறுவது எப்படி? சமீபகாலமாக பல்வேறு எழுத்தாளர்களும், பதிவர்களும், சமீபத்திய நிகழ்வுகளைப் பற்றிய விவரங்களைத் தமிழில் எழுதத் தொடங்கியுள்ளனர். அவை இலக்கியம், விளையாட்டு, கலாச்சாரம், உணவு, சினிமா, அரசியல், புகைப்படக்கலை, வணிகம் மற்றும் தகவல் தொழில்நுட்பம் போன்ற பல்வேறு தலைப்புகளின் கீழ் அமைகின்றன. நாம்

அவற்றையெல்லாம் ஒன்றாகச் சேர்த்து தமிழ் மின்புத்தகங்களை உருவாக்க உள்ளோம். அவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட மின்புத்தகங்கள் Creative Commons எனும் உரிமத்தின் கீழ் வெளியிடப்படும். இவ்வாறு வெளியிடுவதன் மூலம் அந்தப் புத்தகத்தை எழுதிய மூல ஆசிரியருக்கான உரிமைகள் சட்டரீதியாகப் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. அதே நேரத்தில் அந்த மின்புத்தகங்களை யார் வேண்டுமானாலும், யாருக்கு வேண்டுமானாலும், இலவசமாக வழங்கலாம். எனவே தமிழ் படிக்கும் வாசகர்கள் ஆயிரக்கணக்கில் சமீபத்திய தமிழ் மின்புத்தகங்களை இலவசமாகவே பெற்றுக் கொள்ள முடியும். தமிழிலிருக்கும் எந்த வலைப்பதிவிலிருந்து வேண்டுமானாலும் பதிவுகளை எடுக்கலாமா? கூடாது. ஒவ்வொரு வலைப்பதிவும் அதற்கென்றே ஒருசில அனுமதிகளைப் பெற்றிருக்கும். ஒரு வலைப்பதிவின் ஆசிரியர் அவரது பதிப்புகளை “யார் வேண்டுமானாலும் பயன்படுத்தலாம்” என்று குறிப்பிட்டிருந்தால் மட்டுமே அதனை நாம் பயன்படுத்த முடியும். அதாவது “Creative Commons” எனும் உரிமத்தின் கீழ் வரும் பதிப்புகளை மட்டுமே நாம் பயன்படுத்த முடியும். அப்படி இல்லாமல் “All Rights Reserved” எனும் உரிமத்தின் கீழ் இருக்கும் பதிப்புகளை நம்மால் பயன்படுத்த முடியாது. வேண்டுமானால் “All Rights Reserved” என்று விளங்கும் வலைப்பதிவுகளைக் கொண்டிருக்கும் ஆசிரியருக்கு அவரது பதிப்புகளை “Creative Commons” உரிமத்தின் கீழ் வெளியிடக்கோரி நாம் நமது வேண்டுகோளைத் தெரிவிக்கலாம். மேலும் அவரது படைப்புகள் அனைத்தும் அவருடைய பெயரின் கீழே தான் வெளியிடப்படும் எனும் உறுதியையும் நாம் அளிக்க வேண்டும். பொதுவாக புதுப்புது பதிவுகளை உருவாக்குவோருக்கு அவர்களது பதிவுகள் நிறைய வாசகர்களைச் சென்றடைய வேண்டும் என்ற எண்ணம் இருக்கும். நாம் அவர்களது படைப்புகளை எடுத்து இலவச மின்புத்தகங்களாக வழங்குவதற்கு நமக்கு அவர்கள் அனுமதியளித்தால், உண்மையாகவே அவர்களது படைப்புகள் பெரும்பான்மையான மக்களைச் சென்றடையும். வாசகர்களுக்கும் நிறைய புத்தகங்கள் படிப்பதற்குக்

கிடைக்கும் வாசகர்கள் ஆசிரியர்களின் வலைப்பதிவு முகவரிகளில் கூட அவர்களுடைய படைப்புகளை தேடிக் கண்டுபிடித்து படிக்கலாம். ஆனால் நாங்கள் வாசகர்களின் சிரமத்தைக் குறைக்கும் வண்ணம் ஆசிரியர்களின் சிதறிய வலைப்பதிவுகளை ஒன்றாக இணைத்து ஒரு முழு மின்புத்தகங்களாக உருவாக்கும் வேலையைச் செய்கிறோம். மேலும் அவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட புத்தகங்களை “மின்புத்தகங்களைப் படிக்க உதவும் கருவிகள்”-க்கு ஏற்ற வண்ணம் வடிவமைக்கும் வேலையையும் செய்கிறோம். FreeTamilEbooks.com இந்த வலைத்தளத்தில்தான் பின்வரும் வடிவமைப்பில் மின்புத்தகங்கள் காணப்படும். PDF for desktop, PDF for 6” devices, EPUB, AZW3, ODT இந்த வலைதளத்திலிருந்து யார் வேண்டுமானாலும் மின்புத்தகங்களை இலவசமாகப் பதிவிறக்கம்(download) செய்து கொள்ளலாம். அவ்வாறு பதிவிறக்கம்(download) செய்யப்பட்ட புத்தகங்களை யாருக்கு வேண்டுமானாலும் இலவசமாக வழங்கலாம். இதில் நீங்கள் பங்களிக்க விரும்புகிறீர்களா? நீங்கள் செய்யவேண்டியதெல்லாம் தமிழில் எழுதப்பட்டிருக்கும் வலைப்பதிவுகளிலிருந்து பதிவுகளை எடுத்து, அவற்றை LibreOffice/MS Office போன்ற wordprocessor-ல் போட்டு ஓர் எளிய மின்புத்தகமாக மாற்றி எங்களுக்கு அனுப்பவும். அவ்வளவுதான்! மேலும் சில பங்களிப்புகள் பின்வருமாறு: ஒருசில பதிவர்கள்/ எழுத்தாளர்களுக்கு அவர்களது படைப்புகளை “Creative Commons” உரிமத்தின்கீழ் வெளியிடக்கோரி மின்னஞ்சல் அனுப்புதல் தன்னார்வலர்களால் அனுப்பப்பட்ட மின்புத்தகங்களின் உரிமைகளையும் தரத்தையும் பரிசோதித்தல் சோதனைகள் முடிந்து அனுமதி வழங்கப்பட்ட தரமான மின்புத்தகங்களை நமது வலைதளத்தில் பதிவேற்றம் செய்தல் விருப்பமுள்ளவர்கள் freetamilebooksteam@gmail.com எனும் முகவரிக்கு மின்னஞ்சல் அனுப்பவும். இந்தத் திட்டத்தின் மூலம் பணம் சம்பாதிப்பவர்கள் யார்? யாருமில்லை. இந்த வலைத்தளம் முழுக்க முழுக்க தன்னார்வலர்களால் செயல்படுகின்ற ஒரு வலைத்தளம் ஆகும். இதன் ஒரே நோக்கம்

என்னவெனில் தமிழில் நிறைய மின்புத்தகங்களை உருவாக்குவதும், அவற்றை இலவசமாக பயனர்களுக்கு வழங்குவதுமே ஆகும். மேலும் இவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட மின்புத்தகங்கள், ebook reader ஏற்றுக்கொள்ளும் வடிவமைப்பில் அமையும். இத்திட்டத்தால் பதிப்புகளை எழுதிக்கொடுக்கும் ஆசிரியர்/பதிவருக்கு என்ன லாபம்? ஆசிரியர்/பதிவர்கள் இத்திட்டத்தின் மூலம் எந்தவிதமான தொகையும் பெறப்போவதில்லை. ஏனெனில், அவர்கள் புதிதாக இதற்கென்று எந்தஒரு பதிவையும் எழுதித்தரப்போவதில்லை. ஏற்கனவே அவர்கள் எழுதி வெளியிட்டிருக்கும் பதிவுகளை எடுத்துத்தான் நாம் மின்புத்தகமாக வெளியிடப்போகிறோம். அதாவது அவரவர்களின் வலைதளத்தில் இந்தப் பதிவுகள் அனைத்தும் இலவசமாகவே கிடைக்கப்பெற்றாலும், அவற்றையெல்லாம் ஒன்றாகத் தொகுத்து ebook reader போன்ற கருவிகளில் படிக்கும் விதத்தில் மாற்றித் தரும் வேலையை இந்தத் திட்டம் செய்கிறது. தற்போது மக்கள் பெரிய அளவில் tablets மற்றும் ebook readers போன்ற கருவிகளை நாடிச் செல்வதால் அவர்களை நெருங்குவதற்கு இது ஒரு நல்ல வாய்ப்பாக அமையும்.

நகல் எடுப்பதை அனுமதிக்கும் வலைதளங்கள் ஏதேனும் தமிழில் உள்ளதா? உள்ளது. பின்வரும் தமிழில் உள்ள வலைதளங்கள் நகல் எடுப்பதினை அனுமதிக்கின்றன. 1. vinavu 2. badriseshadri.in 3. maattru 4. kaniyam 5. blog.ravidreams.net எவ்வாறு ஒர் எழுத்தாளரிடம் Creative Commons உரிமத்தின் கீழ் அவரது படைப்புகளை வெளியிடுமாறு கூறுவது? இதற்கு பின்வருமாறு ஒரு மின்னஞ்சலை அனுப்ப வேண்டும்.

துவக்கம் உங்களது வலைத்தளம் அருமை [வலைதளத்தின் பெயர்]. தற்போது படிப்பதற்கு உபயோகப்படும் கருவிகளாக Mobiles மற்றும் பல்வேறு கையிருப்புக் கருவிகளின் எண்ணிக்கை அதிகரித்து வந்துள்ளது. இந்நிலையில் நாங்கள் http://www.FreeTamilEbooks.com எனும் வலைதளத்தில்,

பல்வேறு தமிழ் மின்புத்தகங்களை வெவ்வேறு துறைகளின் கீழ் சேகரிப்பதற்கான ஒரு புதிய திட்டத்தில் ஈடுபட்டுள்ளோம். இங்கு சேகரிக்கப்படும் மின்புத்தகங்கள் பல்வேறு கணிணிக் கருவிகளான Desktop,ebook readers like kindl, nook, mobiles, tablets with android, iOS போன்றவற்றில் படிக்கும் வண்ணம் அமையும். அதாவது இத்தகைய கருவிகள் support செய்யும் odt, pdf, ebub, azw போன்ற வடிவமைப்பில் புத்தகங்கள் அமையும். இதற்காக நாங்கள் உங்களது வலைதளத்திலிருந்து பதிவுகளை பெற விரும்புகிறோம். இதன் மூலம் உங்களது பதிவுகள் உலகளவில் இருக்கும் வாசகர்களின் கருவிகளை நேரடியாகச் சென்றடையும். எனவே உங்களது வலைதளத்திலிருந்து பதிவுகளை பிரதியெடுப்பதற்கும் அவற்றை மின்புத்தகங்களாக மாற்றுவதற்கும் உங்களது அனுமதியை வேண்டுகிறோம். இவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட மின்புத்தகங்களில் கண்டிப்பாக ஆசிரியராக உங்களின் பெயரும் மற்றும் உங்களது வலைதள முகவரியும் இடம்பெறும். மேலும் இவை “Creative Commons” உரிமத்தின் கீழ் மட்டும்தான் வெளியிடப்படும் எனும் உறுதியையும் அளிக்கிறோம். http://creativecommons.org/licenses/ நீங்கள் எங்களை பின்வரும் முகவரிகளில் தொடர்பு கொள்ளலாம். e-mail : freetamilebooksteam@gmail.com FB : https://www.facebook.com/FreeTamilEbooks G +: https://plus.google.com/communities/108817760492177970948
நன்றி. முடிவு

மேற்கூறியவாறு ஒரு மின்னஞ்சலை உங்களுக்குத் தெரிந்த அனைத்து எழுத்தாளர்களுக்கும் அனுப்பி அவர்களிடமிருந்து அனுமதியைப் பெறுங்கள். முடிந்தால் அவர்களையும் “Creative Commons License”-ஐ அவர்களுடைய வலைதளத்தில் பயன்படுத்தச் சொல்லுங்கள். கடைசியாக அவர்கள் உங்களுக்கு அனுமதி அளித்து அனுப்பியிருக்கும் மின்னஞ்சலைfreetamilebooksteam@gmail.com எனும் முகவரிக்கு அனுப்பி வையுங்கள். ஓர் எழுத்தாளர் உங்களது உங்களது வேண்டுகோளை மறுக்கும் பட்சத்தில் என்ன செய்வது ?

அவர்களையும் அவர்களது படைப்புகளையும் அப்படியே விட்டுவிட வேண்டும். ஒருசிலருக்கு அவர்களுடைய சொந்த முயற்சியில் மின்புத்தகம் தயாரிக்கும் எண்ணம்கூட இருக்கும். ஆகவே அவர்களை நாம் மீண்டும் மீண்டும் தொந்தரவு செய்யக் கூடாது. அவர்களை அப்படியே விட்டுவிட்டு அடுத்தடுத்த எழுத்தாளர்களை நோக்கி நமது முயற்சியைத் தொடர வேண்டும். மின்புத்தகங்கள் எவ்வாறு அமைய வேண்டும்? ஒவ்வொருவரது வலைத்தளத்திலும் குறைந்தபட்சம் நூற்றுக்கணக்கில் பதிவுகள் காணப்படும். அவை வகைப்படுத்தப்பட்டோ அல்லது வகைப்படுத்தப் படாமலோ இருக்கும். நாம் அவற்றையெல்லாம் ஒன்றாகத் திரட்டி ஒரு பொதுவான தலைப்பின்கீழ் வகைப்படுத்தி மின்புத்தகங்களாகத் தயாரிக்கலாம். அவ்வாறு வகைப்படுத்தப்படும் மின்புத்தகங்களை பகுதி-I பகுதி-II என்றும் கூட தனித்தனியே பிரித்துக் கொடுக்கலாம். தவிர்க்க வேண்டியவைகள் யாவை? இனம், பாலியல் மற்றும் வன்முறை போன்றவற்றைத் தூண்டும் வகையான பதிவுகள் தவிர்க்கப்பட வேண்டும்.

எங்களைத் தொடர்பு கொள்வது எப்படி? நீங்கள் பின்வரும் முகவரிகளில் எங்களைத் தொடர்பு கொள்ளலாம். email : freetamilebooksteam@gmail.com Facebook: https://www.facebook.com/FreeTamilEbooks Google Plus: https://plus.google.com/communities/108817760492177970948 இத்திட்டத்தில் ஈடுபட்டுள்ளவர்கள் யார்? Shrinivasan tshrinivasan@gmail.com Alagunambi Welkin alagunambiwelkin@fsftn.org Arun arun@fsftn.org இரவி Supported by Free Software Foundation TamilNadu, Yavarukkum Software Foundation http://www.yavarkkum.org/

உங்கள் படைப்புகளை வெளியிடலாமே உங்கள் படைப்புகளை மின்னூலாக இங்கு வெளியிடலாம். 1. எங்கள் திட்டம் பற்றி - http://freetamilebooks.com/about-the-project/ தமிழில் காணொளி - http://www.youtube.com/watch?v=Mu_OVA4qY8I 2. படைப்புகளை யாவரும் பகிரும் உரிமை தரும்

கிரியேட்டிவ் காமன்ஸ் உரிமம் பற்றி - கிரியேட்டிவ் காமன்ஸ் உரிமை - ஒரு அறிமுகம் http://www.kaniyam.com/introduction-to-creative-commons-licenses/ http://www.wired.co.uk/news/archive/2011-12/13/creative-commons-101 https://learn.canvas.net/courses/4/wiki/creative-commons-licenses உங்கள் விருப்பான கிரியேட்டிவ் காமன்ஸ் உரிமத்தை இங்கே தேர்ந்தெடுக்கலாம். http://creativecommons.org/choose/ 3. மேற்கண்டவற்றை பார்த்த / படித்த பின், உங்கள் படைப்புகளை மின்னூலாக மாற்ற பின்வரும் தகவல்களை எங்களுக்கு அனுப்பவும். நூலின் பெயர் நூல் அறிமுக உரை நூல் ஆசிரியர் அறிமுக உரை உங்கள் விருப்பான கிரியேட்டிவ் காமன்ஸ் உரிமம் நூல் - text / html / LibreOffice odt/ MS office doc வடிவங்களில். அல்லது வலைப்பதிவு / இணைய தளங்களில் உள்ள கட்டுரைகளில் தொடுப்புகள் (url) இவற்றை freetamilebooksteam@gmail.com க்கு மின்னஞ்சல் அனுப்பவும். விரைவில் மின்னூல் உருவாக்கி வெளியிடுவோம். நீங்களும் மின்னூல் உருவாக்கிட உதவலாம். மின்னூல் எப்படி உருவாக்குகிறோம்? - தமிழில் காணொளி - https://www.youtube.com/watch?v=bXNBwGUDhRs இதன் உரை வடிவம் ஆங்கிலத்தில் - http://bit.ly/create-ebook எங்கள் மின்னஞ்சல் குழுவில் இணைந்து உதவலாம். https://groups.google.com/forum/#!forum/freetamilebooks நன்றி !